

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-217898
(P2001-217898A)

(43) 公開日 平成13年8月10日 (2001.8.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 4 L 29/08		G 0 6 F 13/00	3 5 3 C 5 B 0 8 9
G 0 6 F 13/00	3 5 3	H 0 4 L 13/00	3 0 7 A 5 K 0 3 0
H 0 4 L 12/56		11/20	1 0 2 A 5 K 0 3 4
			9 A 0 0 1

審査請求 有 請求項の数53 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2000-24985 (P2000-24985)

(22) 出願日 平成12年2月2日 (2000.2.2)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 江幡 光市

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 竹田 憲司

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100093595

弁理士 松本 正夫

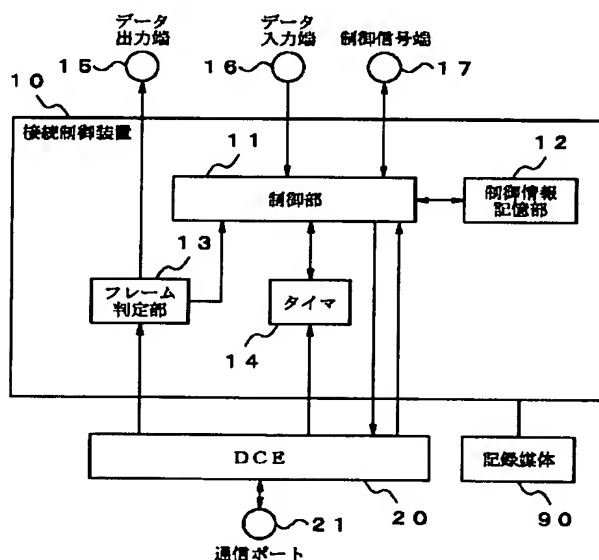
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接続制御装置、接続制御方法、接続制御プログラムを記録した記録媒体及びデータ通信システム

(57) 【要約】

【課題】 回線交換を利用したデータ通信において、通信リソースを有効に利用すると共に、利用者に使い勝手の良い環境と効率的なデータ通信を提供する。

【解決手段】 コネクションの確立を伴うデータ通信を制御する接続制御装置10において、通信相手と連携して相互の接続状態を制御するために、通信元と通信先の双方の側に設置して、それぞれが設置された側のデータ端末装置30とデータ回線終端装置20との間の通信を制御し、物理的回線の切断後も、確立したコネクションの状態を保持する接続保持手段と、物理的回線の再接続後に、保持されたコネクションによる通信を再開する通信再開手段と、接続状態の遷移を処理する制御手段11と、通信相手の情報及び接続状態の遷移の情報を制御メッセージとして、通信相手との間で送受信する制御メッセージ通信手段13と、通信相手の情報と、通信相手との間のコネクションの情報を記録する情報記憶手段12を備えることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 コネクションの確立を伴うデータ通信を制御する接続制御装置において、通信相手と連携して相互の接続状態を制御するために、通信元と通信先の双方の側に設置して、それぞれが設置された側のデータ端末装置とデータ回線終端装置との間の通信を制御し、物理的回線の切断後も、確立したコネクションの状態を保持する接続保持手段と、物理的回線の再接続後に、保持された前記コネクションによる通信を再開する通信再開手段を備えることを特徴とする接続制御装置。

【請求項2】 通信相手との前記接続状態は、物理的回線が切断されかつコネクションの解放されている状態を示す解放状態と、物理的回線が接続されかつコネクションが確立されている状態を示す通信状態と、コネクションを保持したまま物理的回線を切断した状態を示す待機状態との3種類から成り、前記接続状態の遷移を処理する制御手段を備えることを特徴とする請求項1に記載の接続制御装置。

【請求項3】 通信相手の情報及び前記接続状態の遷移の情報を制御メッセージとして、前記通信相手との間で送受信する制御メッセージ通信手段を備え、前記データ端末装置から通信の接続を制御する指定された種類の命令を受けた場合に、命令の実行に先駆けて、前記制御メッセージ通信手段により、当該命令の情報を示す前記制御メッセージを前記通信相手に対し送信することを特徴とする請求項2に記載の接続制御装置。

【請求項4】 通信相手の情報と、前記通信相手との間のコネクションの情報を記録する情報記憶手段を備え、新たにコネクションを確立する度に、前記情報記憶手段により当該コネクションの通信相手の情報と当該コネクションの情報を記録することを特徴とする請求項3に記載の接続制御装置。

【請求項5】 通信状態において、通話相手から前記制御メッセージによる通信の切断の通知を受けることなく物理的回線が切断された場合に、前記情報記憶手段に記憶された情報をそのまま保持し、前記データ端末装置に対して物理的回線の切断による通信終了の処理を実行することなく、待機状態に遷移することを特徴とする請求項4に記載の接続制御装置。

【請求項6】 定められた一定時間の経過を判定するタイマを備え、物理的回線が接続中の通信相手との間で、定められた一定時間以上連続して通信データの送受信がない場合に、前記通信相手との物理的回線を切断し、前記情報記憶手段に記憶された情報をそのまま保持し、前記データ端末装置に対して物理的回線の切断による通信終了の処理を実行することなく、待機状態に遷移することを特徴とす

る請求項4又は請求項5に記載の接続制御装置。

【請求項7】 待機状態において、前記データ端末装置から待機中の通話相手へ送信する送信データを受けた場合に、前記通話相手との物理的回線を再び接続し、前記情報記憶手段に記録された待機中のコネクションにより前記送信データを送信し、通信状態へ遷移することを特徴とする請求項4から請求項6のいずれか一つに記載の接続制御装置。

【請求項8】 待機状態において、待機中の通話相手から物理的回線の接続を受け、前記通話相手から送信されるデータを受信した場合に、前記情報記憶手段に記録された待機中のコネクションによる通信を再開し、通信状態へ遷移することを特徴とする請求項7に記載の接続制御装置。

【請求項9】 待機状態において、前記制御メッセージ通信手段が前記通話相手から通信終了を通知する制御メッセージを受けた場合に、前記情報記憶手段に記録された待機中のコネクションの情報を破棄し、解放状態へ遷移することを特徴とする請求項4から請求項8のいずれか一つに記載の接続制御装置。

【請求項10】 定められた一定時間の経過を判定するタイマを備え、待機状態において、待機中の通信相手との通信が定められた一定時間以上再開しない場合に、前記情報記憶手段に記録された待機中のコネクションの情報を破棄し、解放状態へ遷移することを特徴とする請求項4から請求項9のいずれか一つに記載の接続制御装置。

【請求項11】 複数のデータ回線終端装置に接続し、複数の回線と複数のコネクションの通信を処理するサーバ処理手段と、全てのコネクションに関する、通信相手の情報と前記通信相手との間のコネクションの情報を、集中して記録し管理する管理テーブル記憶手段を備え、前記サーバ処理手段は、待機状態への遷移により当該通信に係るデータ回線終端装置のリソースを解放する手段と、前記管理テーブル記憶手段を参照し、未使用の前記データ回線終端装置テーブルを検索する手段を備え、複数の各コネクションに対し接続制御を行うことを特徴とする請求項2から請求項10のいずれか一つに記載の接続制御装置。

【請求項12】 待機状態のコネクションの通信相手から、復旧要求の制御メッセージを受けた場合に、前記サーバ処理手段は、前記管理テーブル記憶手段により前記通話相手のコネクションの情報を検索し、検索されたコネクションにより通信を再開することを特徴とする請求項11に記載の接

統制御装置。

【請求項 1 3】 前記データ回線終端装置の機能を内蔵することを特徴とする請求項 1 から請求項 1 2 のいずれか一つに記載の接続制御装置。

【請求項 1 4】 前記データ端末装置と一体化した一台の装置とすることを特徴とする請求項 1 から請求項 1 3 のいずれか一つに記載の接続制御装置。

【請求項 1 5】 前記データ端末装置及びデータ回線終端装置とは独立の装置とすることを特徴とする請求項 1 から請求項 1 2 のいずれか一つに記載の接続制御装置。

【請求項 1 6】 無線データ通信を制御することを特徴とする請求項 1 から請求項 1 5 のいずれか一つに記載の接続制御装置。

【請求項 1 7】 コネクションの確立を伴うデータ通信を制御する接続制御方法において、通信相手と連携して相互の接続状態を制御するために、通信元と通信先の双方の側において、それぞれの側のデータ端末装置とデータ回線終端装置との間で通信を制御し、

物理的回線の切断後も、確立したコネクションの状態を保持する接続保持ステップと、物理的回線の再接続後に、保持された前記コネクションによる通信を再開する通信再開ステップを備えることを特徴とする接続制御方法。

【請求項 1 8】 通信相手との前記接続状態は、物理的回線が切断されかつコネクションの解放されている状態を示す解放状態と、物理的回線が接続されかつコネクションが確立されている状態を示す通信状態と、コネクションを保持したまま物理的回線を切断した状態を示す待機状態との 3 種類から成り、前記接続状態の遷移を処理する制御ステップを備えることを特徴とする請求項 1 7 に記載の接続制御方法。

【請求項 1 9】 通信相手の情報及び前記接続状態の遷移の情報を制御メッセージとして、前記通信相手との間で送受信する制御メッセージ通信ステップを備え、前記データ端末装置から通信の接続を制御する指定された種類の命令を受けた場合に、命令の実行に先駆けて、前記制御メッセージ通信ステップにより、当該命令の情報を示す前記制御メッセージを前記通信相手に対し送信することを特徴とする請求項 1 8 に記載の接続制御方法。

【請求項 2 0】 通信相手の情報と、前記通信相手との間のコネクションの情報を記録する情報記憶ステップを備え、新たにコネクションを確立する度に、前記情報記憶ステップにより当該コネクションの通信相手の情報と当該コネクションの情報を記録することを特徴とする請求項 1 9 に記載の接続制御方法。

【請求項 2 1】 通信状態において、通話相手から前記

制御メッセージによる通信の切断の通知を受けることなく物理的回線が切断された場合に、前記情報記憶ステップに記憶された情報をそのまま保持し、前記データ端末装置に対して物理的回線の切断による通信終了の処理を実行することなく、待機状態に遷移することを特徴とする請求項 2 0 に記載の接続制御方法。

【請求項 2 2】 定められた一定時間の経過を判定するタイマを備え、

物理的回線が接続中の通信相手との間で、定められた一定時間以上連続して通信データの送受信がない場合に、前記通信相手との物理的回線を切断し、前記情報記憶ステップに記憶された情報をそのまま保持し、前記データ端末装置に対して物理的回線の切断による通信終了の処理を実行することなく、待機状態に遷移することを特徴とする請求項 2 0 又は請求項 2 1 に記載の接続制御方法。

【請求項 2 3】 待機状態において、前記データ端末装置から待機中の通話相手に送信する送信データを受けた場合に、

前記通話相手との物理的回線を再び接続し、前記情報記憶ステップに記録された待機中のコネクションにより前記送信データを送信し、通信状態へ遷移することを特徴とする請求項 2 0 から請求項 2 2 のいずれか一つに記載の接続制御方法。

【請求項 2 4】 待機状態において、待機中の通話相手から物理的回線の接続を受け、前記通話相手から送信されるデータを受信した場合に、

前記情報記憶ステップに記録された待機中のコネクションによる通信を再開し、通信状態へ遷移することを特徴とする請求項 2 3 に記載の接続制御方法。

【請求項 2 5】 待機状態において、前記制御メッセージ通信ステップが前記通話相手から通信終了を通知する制御メッセージを受けた場合に、

前記情報記憶ステップに記録された待機中のコネクションの情報を破棄し、解放状態へ遷移することを特徴とする請求項 2 0 から請求項 2 4 のいずれか一つに記載の接続制御方法。

【請求項 2 6】 定められた一定時間の経過を判定するタイマを備え、

待機状態において、待機中の通信相手との通信が定められた一定時間以上再開しない場合に、前記情報記憶ステップに記録された待機中のコネクションの情報を破棄し、解放状態へ遷移することを特徴とする請求項 2 0 から請求項 2 5 のいずれか一つに記載の接続制御方法。

【請求項 2 7】 複数のデータ回線終端装置に接続し、複数の回線と複数のコネクションの通信を処理するサーバ処理ステップと、

全てのコネクションに関する、通信相手の情報と前記通

信相手との間の接続の情報を、集中して記録し管理する管理テーブル記憶ステップを備え、

前記サーバ処理ステップは、

待機状態への遷移により当該通信に係るデータ回線終端装置のリソースを解放するステップと、

前記管理テーブル記憶ステップを参照し、未使用の前記データ回線終端装置テーブルを検索するステップを備え、

複数の各接続に対し接続制御を行うことを特徴とする請求項18から請求項26のいずれか一つに記載の接続制御方法。

【請求項28】 待機状態の接続の通信相手から、復旧要求の制御メッセージを受けた場合に、

前記サーバ処理ステップは、

前記管理テーブル記憶ステップにより前記通話相手の接続の情報を検索し、検索された接続により通信を再開することを特徴とする請求項27に記載の接続制御方法。

【請求項29】 接続の確立を伴うデータ通信を制御する接続制御プログラムを記録した記録媒体において、

通信相手と連携して相互の接続状態を制御するために、通信元と通信先の双方の側において、それぞれの側のデータ端末装置とデータ回線終端装置との間で通信を制御し、

物理的回線の切断後も、確立した接続の状態を保持する接続保持ステップと、

物理的回線の再接続後に、保持された前記接続による通信を再開する通信再開ステップを備えることを特徴とする接続制御プログラムを記録した記録媒体。

【請求項30】 通信相手との前記接続状態は、物理的回線が切断されかつ接続の解放されている状態を示す解放状態と、

物理的回線が接続されかつ接続が確立されている状態を示す通信状態と、

接続を保持したまま物理的回線を切断した状態を示す待機状態との3種類から成り、

前記接続状態の遷移を処理する制御ステップを備えることを特徴とする請求項29に記載の接続制御プログラムを記録した記録媒体。

【請求項31】 通信相手の情報及び前記接続状態の遷移の情報を制御メッセージとして、前記通信相手との間で送受信する制御メッセージ通信ステップを備え、

前記データ端末装置から通信の接続を制御する指定された種類の命令を受けた場合に、命令の実行に先駆けて、前記制御メッセージ通信ステップにより、当該命令の情報を示す前記制御メッセージを前記通信相手に対し送信することを特徴とする請求項30に記載の接続制御プログラムを記録した記録媒体。

【請求項32】 通信相手の情報と、前記通信相手との

間の接続の情報を記録する情報記憶ステップを備え、

新たに接続を確立する度に、前記情報記憶ステップにより当該接続の通信相手の情報と当該接続の情報を記録することを特徴とする請求項31に記載の接続制御プログラムを記録した記録媒体。

【請求項33】 通信状態において、通話相手から前記制御メッセージによる通信の切断の通知を受けることなく物理的回線が切断された場合に、

前記情報記憶ステップに記憶された情報をそのまま保持し、前記データ端末装置に対して物理的回線の切断による通信終了の処理を実行することなく、待機状態に遷移することを特徴とする請求項32に記載の接続制御プログラムを記録した記録媒体。

【請求項34】 定められた一定時間の経過を判定するタイマを備え、

物理的回線が接続中の通信相手との間で、定められた一定時間以上連続して通信データの送受信がない場合に、前記通信相手との物理的回線を切断し、前記情報記憶ステップに記憶された情報をそのまま保持し、前記データ端末装置に対して物理的回線の切断による通信終了の処理を実行することなく、待機状態に遷移することを特徴とする請求項32又は請求項33に記載の接続制御プログラムを記録した記録媒体。

【請求項35】 待機状態において、前記データ端末装置から待機中の通話相手に送信する送信データを受けた場合に、

前記通話相手との物理的回線を再び接続し、前記情報記憶ステップに記録された待機中の接続により前記送信データを送信し、通信状態へ遷移することを特徴とする請求項32から請求項34のいずれか一つに記載の接続制御プログラムを記録した記録媒体。

【請求項36】 待機状態において、待機中の通話相手から物理的回線の接続を受け、前記通話相手から送信されるデータを受信した場合に、

前記情報記憶ステップに記録された待機中の接続による通信を再開し、通信状態へ遷移することを特徴とする請求項35に記載の接続制御プログラムを記録した記録媒体。

【請求項37】 待機状態において、前記制御メッセージ通信ステップが前記通話相手から通信終了を通知する制御メッセージを受けた場合に、

前記情報記憶ステップに記録された待機中の接続の情報を破棄し、解放状態へ遷移することを特徴とする請求項32から請求項36のいずれか一つに記載の接続制御プログラムを記録した記録媒体。

【請求項38】 定められた一定時間の経過を判定するタイマを備え、

待機状態において、待機中の通信相手との通信が定められた一定時間以上再開しない場合に、

前記情報記憶ステップに記録された待機中のコネクションの情報を破棄し、解放状態へ遷移することを特徴とする請求項32から請求項37のいずれか一つに記載の接続制御プログラムを記録した記録媒体。

【請求項39】 複数のデータ回線終端装置に接続し、複数の回線と複数のコネクションの通信を処理するサーバ処理ステップと、

全てのコネクションに関する、通信相手の情報と前記通信相手との間のコネクションの情報を、集中して記録し管理する管理テーブル記憶ステップを備え、

前記サーバ処理ステップは、

待機状態への遷移により当該通信に係るデータ回線終端装置のリソースを解放するステップと、

前記管理テーブル記憶ステップを参照し、未使用の前記データ回線終端装置テーブルを検索するステップを備え、

複数の各コネクションに対し接続制御を行うことを特徴とする請求項30から請求項38のいずれか一つに記載の接続制御プログラムを記録した記録媒体。

【請求項40】 待機状態のコネクションの通信相手から、復旧要求の制御メッセージを受けた場合に、

前記サーバ処理ステップは、

前記管理テーブル記憶ステップにより前記通話相手のコネクションの情報を検索し、検索されたコネクションにより通信を再開することを特徴とする請求項39に記載の接続制御プログラムを記録した記録媒体。

【請求項41】 コネクションの確立を伴うデータ通信を行うデータ通信システムにおいて、

通信を行う双方が連携して相互の接続状態を制御するために、通信元と通信先の双方の側に接続制御装置を設置して、それぞれが設置された側のデータ端末装置とデータ回線終端装置との間の通信を制御し、

前記接続制御装置は、

物理的回線の切断後も、確立したコネクションの状態を保持する接続保持手段と、

物理的回線の再接続後に、保持された前記コネクションによる通信を再開する通信再開手段を備えることを特徴とする通信システム。

【請求項42】 通信相手との前記接続状態は、物理的回線が切断されかつコネクションの解放されている状態を示す解放状態と、

物理的回線が接続されかつコネクションが確立されている状態を示す通信状態と、

コネクションを保持したまま物理的回線を切断した状態を示す待機状態との3種類から成り、

前記接続制御装置は、

前記接続状態の遷移を処理する制御手段を備えることを特徴とする請求項41に記載の通信システム。

【請求項43】 前記接続制御装置は、

通信相手の情報及び前記接続状態の遷移の情報を制御メ

ッセージとして、前記通信相手との間で送受信する制御メッセージ通信手段を備え、

前記データ端末装置から通信の接続を制御する指定された種類の命令を受けた場合に、命令の実行に先駆けて、前記制御メッセージ通信手段により、当該命令の情報を示す前記制御メッセージを前記通信相手に対し送信することを特徴とする請求項42に記載の通信システム。

【請求項44】 前記接続制御装置は、

通信相手の情報と、前記通信相手との間のコネクションの情報を記録する情報記憶手段を備え、

新たにコネクションを確立する度に、前記情報記憶手段により当該コネクションの通信相手の情報と当該コネクションの情報を記録することを特徴とする請求項43に記載の通信システム。

【請求項45】 前記接続制御装置は、

通信状態において、通話相手から前記制御メッセージによる通信の切断の通知を受けることなく物理的回線が切断された場合に、

前記情報記憶手段に記憶された情報をそのまま保持し、

前記データ端末装置に対して物理的回線の切断による通信終了の処理を実行することなく、待機状態へ遷移することを特徴とする請求項44に記載の通信システム。

【請求項46】 前記接続制御装置は、

定められた一定時間の経過を判定するタイマを備え、物理的回線が接続中の通信相手との間で、定められた一定時間以上連続して通信データの送受信がない場合に、

前記通信相手との物理的回線を切断し、前記情報記憶手段に記憶された情報をそのまま保持し、前記データ端末装置に対して物理的回線の切断による通信終了の処理を実行することなく、待機状態へ遷移することを特徴とする請求項44又は請求項45に記載の通信システム。

【請求項47】 前記接続制御装置は、待機状態において、前記データ端末装置から待機中の通話相手に送信する送信データを受けた場合に、

前記通話相手との物理的回線を再び接続し、前記情報記憶手段に記録された待機中のコネクションにより前記送信データを送信し、通信状態へ遷移することを特徴とする請求項44から請求項46のいずれか一つに記載の通信システム。

【請求項48】 前記接続制御装置は、待機状態において、待機中の通話相手から物理的回線の接続を受け、前記通話相手から送信されるデータを受信した場合に、

前記情報記憶手段に記録された待機中のコネクションによる通信を再開し、通信状態へ遷移することを特徴とする請求項47に記載の通信システム。

【請求項49】 前記接続制御装置は、待機状態において、前記制御メッセージ通信手段が前記通話相手から通信終了を通知する制御メッセージを受けた場合に、

前記情報記憶手段に記録された待機中のコネクションの情報を破棄し、解放状態へ遷移することを特徴とする請求項44から請求項48のいずれか一つに記載の通信システム。

【請求項50】 前記接続制御装置は、定められた一定時間の経過を判定するタイマを備え、待機状態において、待機中の通信相手との通信が定められた一定時間以上再開しない場合に、前記情報記憶手段に記録された待機中のコネクションの情報を破棄し、解放状態へ遷移することを特徴とする請求項44から請求項49のいずれか一つに記載の通信システム。

【請求項51】 前記接続制御装置は、複数のデータ回線終端装置に接続し、複数の回線と複数のコネクションの通信を処理するサーバ処理手段と、全てのコネクションに関する、通信相手の情報と前記通信相手との間のコネクションの情報を、集中して記録し管理する管理テーブル記憶手段を備え、前記サーバ処理手段は、待機状態への遷移により当該通信に係るデータ回線終端装置のリソースを解放する手段と、前記管理テーブル記憶手段を参照し、未使用の前記データ回線終端装置テーブルを検索する手段を備え、複数の各コネクションに対し接続制御を行うことを特徴とする請求項42から請求項50のいずれか一つに記載の通信システム。

【請求項52】 待機状態のコネクションの通信相手から、復旧要求の制御メッセージを受けた場合に、前記サーバ処理手段は、前記管理テーブル記憶手段により前記通話相手のコネクションの情報を検索し、検索されたコネクションにより通信を再開することを特徴とする請求項51に記載の通信システム。

【請求項53】 無線データ通信を制御することを特徴とする請求項41から請求項52のいずれか一つに記載の通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、データ通信の論理的又物理的接続を制御する接続制御に関し、特に回線交換方式での通信をより効率的に行う接続制御装置、接続制御方法、接続制御プログラムを記録した記録媒体及びデータ通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】インターネット等のデータ通信ネットワークの通信方式は、パケット交換方式が主流であるが、しかし又一方で利用者がデータ通信ネットワークを利用するためにはプロバイダ等に対し電話回線による回線交換方式により接続することが主流である。

【0003】回線交換方式は、データ通信で用いる交換方式の一つであり、情報の発信を行う発信側のDTE(Data Terminating Equipment:データ端末装置)と着信側のDTEとの間に、通信の度に物理的な通信路を設定してデータを送受信する交換方式である。ここで設定中の通信路は他の利用者が利用することはできず、またこのため通信料金は通常では回線使用時間に応じて定められている。

【0004】最近では、携帯通信装置を用いて屋外で、データ端末装置からインターネット等のデータ通信ネットワークを利用する利用形態が多く、この場合でも携帯電話やPHS等による回線交換方式の無線電話回線を介してデータ通信ネットワークに接続している。

【0005】移动通信網の回線交換サービスを利用してデータ通信ネットワークに接続するには、回線交換による接続を終端する、パケット交換網への中継のためダイヤルアップサーバが利用されている。また、このダイヤルアップサーバは、移动通信網の内部に設置されることもある。

【0006】移动通信端末からインターネットへ接続する場合には、ダイヤルアップサーバに対して電話サービスを利用して接続し、レイヤ2プロトコル(データリンクプロトコル)であるPPP(Point to Point Protocol;RFC 1661)によってリンクを確立させた後、より上位のプロトコルであるTCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)を使用するのが一般的である。

【0007】移动通信端末とダイヤルアップサーバとの接続/切断は、移動端末装置を使用しているユーザの要求を契機として、電話接続、PPPリンクの確立が行われる。PPPは、回線の状態を監視しており、リンクの確立している状態で回線が切断された場合にはリンクを終了させる。

【0008】しかし、こうした移动通信では、伝播環境が不安定な場合が多く回線が切断されてしまうことも多い。このため、移动通信端末を利用したデータ通信等においては、一度確立した論理的回線のリンクも物理的回線の切断に伴い解放(切断)されることが多かった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述したように従来の接続制御装置では、以下に述べるような問題点があった。

【0010】第1に、無線リソース等の電話回線リソースが無駄に消費されるという問題点がある。

【0011】その理由は、回線交換方式を利用したデータ通信では、上記のように利用者の接続要求から切断要求まで、音声の通話と同様にして電話回線の接続を継続し、データが回線上を伝送されない間も独占するためである。

【0012】無線リソース等の電話回線リソースは、多数の利用者が共有するものであり、システム全体のキャパシティにも影響し、回線のリソースが不足すれば他の利用者の新たな接続ができない等の問題が現れる。

【0013】また、回線交換方式では、使用料金が回線の使用時間により定められる方式が一般であり、実際にデータを送受信していない接続時間に対しても使用料金が課金されるため、利用者にとって不経済である。

【0014】第2に、通信中何らかの原因で回線が切断された場合には、データ通信も途中で終了しもう一度始めから全ての接続の作業をやり直す必要があり、非効率で手間が掛かるという問題点がある。

【0015】特に、移動通信では上記のように回線切断が多く発生し、この回線切断の度にPPPリンクが終了してしまう。そして、希望するデータ通信が完了していない場合等再び同じ接続先と通信する場合には、利用者は再度接続要求を行いPPPリンクを確立する必要がある。

【0016】また、インターネット等のTCPを用いた通信でも、中断が発生するとTCPコネクションが解放されるため、再度最初からデータ通信を接続とコネクションの確立からやり直す必要がある。

【0017】本発明の目的は、回線交換を利用したデータ通信において、通信リソースを有効に利用すると共に、利用者に使い勝手の良い環境と効率的なデータ通信を提供することである。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の接続制御装置は、コネクションの確立を伴うデータ通信を制御する接続制御装置において、通信相手と連携して相互の接続状態を制御するために、通信元と通信先の双方の側に設置して、それぞれが設置された側のデータ端末装置とデータ回線終端装置との間の通信を制御し、物理的回線の切断後も、確立したコネクションの状態を保持する接続保持手段と、物理的回線の再接続後に、保持された前記コネクションによる通信を再開する通信再開手段を備えることを特徴とする。

【0019】請求項2の本発明の接続制御装置は、通信相手との前記接続状態は、物理的回線が切断されかつコネクションの解放されている状態を示す解放状態と、物理的回線が接続されかつコネクションが確立されている状態を示す通信状態と、コネクションを保持したまま物理的回線を切断した状態を示す待機状態との3種類から成り、前記接続状態の遷移を処理する制御手段を備えることを特徴とする。

【0020】請求項3の本発明の接続制御装置は、通信相手の情報及び前記接続状態の遷移の情報を制御メッセージとして、前記通信相手との間で送受信する制御メッセージ通信手段を備え、前記データ端末装置から通信の接続を制御する指定された種類の命令を受けた場合に、

命令の実行に先駆けて、前記制御メッセージ通信手段により、当該命令の情報を示す前記制御メッセージを前記通信相手に対し送信することを特徴とする。

【0021】請求項4の本発明の接続制御装置は、通信相手の情報と、前記通信相手との間のコネクションの情報を記録する情報記憶手段を備え、新たにコネクションを確立する度に、前記情報記憶手段により当該コネクションの通信相手の情報と当該コネクションの情報を記録することを特徴とする。

10 【0022】請求項5の本発明の接続制御装置は、通信状態において、通話相手から前記制御メッセージによる通信の切断の通知を受けることなく物理的回線が切断された場合に、前記情報記憶手段に記憶された情報をそのまま保持し、前記データ端末装置に対して物理的回線の切断による通信終了の処理を実行することなく、待機状態に遷移することを特徴とする。

20 【0023】請求項6の本発明の接続制御装置は、定められた一定時間の経過を判定するタイマを備え、物理的回線が接続中の通信相手との間で、定められた一定時間以上連続して通信データの送受信がない場合に、前記通信相手との物理的回線を切断し、前記情報記憶手段に記憶された情報をそのまま保持し、前記データ端末装置に対して物理的回線の切断による通信終了の処理を実行することなく、待機状態に遷移することを特徴とする。

30 【0024】請求項7の本発明の接続制御装置は、待機状態において、前記データ端末装置から待機中の通話相手に送信する送信データを受けた場合に、前記通話相手との物理的回線を再び接続し、前記情報記憶手段に記録された待機中のコネクションにより前記送信データを送信し、通信状態へ遷移することを特徴とする。

【0025】請求項8の本発明の接続制御装置は、待機状態において、待機中の通話相手から物理的回線の接続を受け、前記通話相手から送信されるデータを受信した場合に、前記情報記憶手段に記録された待機中のコネクションによる通信を再開し、通信状態へ遷移することを特徴とする。

40 【0026】請求項9の本発明の接続制御装置は、待機状態において、前記制御メッセージ通信手段が前記通話相手から通信終了を通知する制御メッセージを受けた場合に、前記情報記憶手段に記録された待機中のコネクションの情報を破棄し、解放状態へ遷移することを特徴とする。

【0027】請求項10の本発明の接続制御装置は、定められた一定時間の経過を判定するタイマを備え、待機状態において、待機中の通信相手との通信が定められた一定時間以上再開しない場合に、前記情報記憶手段に記録された待機中のコネクションの情報を破棄し、解放状態へ遷移することを特徴とする。

50 【0028】請求項11の本発明の接続制御装置は、複数のデータ回線終端装置に接続し、複数の回線と複数の

コネクションの通信を処理するサーバ処理手段と、全てのコネクションに関する、通信相手の情報と前記通信相手との間のコネクションの情報を、集中して記録し管理する管理テーブル記憶手段を備え、前記サーバ処理手段は、待機状態への遷移により当該通信に係るデータ回線終端装置のリソースを解放する手段と、前記管理テーブル記憶手段を参照し、未使用の前記データ回線終端装置テーブルを検索する手段を備え、複数の各コネクションに対し接続制御を行うことを特徴とする。

【0029】請求項12の本発明の接続制御装置は、待機状態のコネクションの通信相手から、復旧要求の制御メッセージを受けた場合に、前記サーバ処理手段は、前記管理テーブル記憶手段により前記通話相手のコネクションの情報を検索し、検索されたコネクションにより通信を再開することを特徴とする。

【0030】請求項13の本発明の接続制御装置は、前記データ回線終端装置の機能を内蔵することを特徴とする。

【0031】請求項14の本発明の接続制御装置は、前記データ端末装置と一体化した一台の装置とすることを特徴とする。

【0032】請求項15の本発明の接続制御装置は、前記データ端末装置及びデータ回線終端装置とは独立の装置とすることを特徴とする。

【0033】請求項16の本発明の接続制御装置は、無線データ通信を制御することを特徴とする。

【0034】請求項17の本発明の接続制御方法は、コネクションの確立を伴うデータ通信を制御する接続制御方法において、通信相手と連携して相互の接続状態を制御するために、通信元と通信先の双方の側において、それぞれの側のデータ端末装置とデータ回線終端装置との間で通信を制御し、物理的回線の切断後も、確立したコネクションの状態を保持する接続保持ステップと、物理的回線の再接続後に、保持された前記コネクションによる通信を再開する通信再開ステップを備えることを特徴とする。

【0035】請求項18の本発明の接続制御方法は、通信相手との前記接続状態は、物理的回線が切断されかつコネクションの解放されている状態を示す解放状態と、物理的回線が接続されかつコネクションが確立されている状態を示す通信状態と、コネクションを保持したまま物理的回線を切断した状態を示す待機状態との3種類から成り、前記接続状態の遷移を処理する制御ステップを備えることを特徴とする。

【0036】請求項19の本発明の接続制御方法は、通信相手の情報及び前記接続状態の遷移の情報を制御メッセージとして、前記通信相手との間で送受信する制御メッセージ通信ステップを備え、前記データ端末装置から通信の接続を制御する指定された種類の命令を受けた場合に、命令の実行に先駆けて、前記制御メッセージ通信

ステップにより、当該命令の情報を示す前記制御メッセージを前記通信相手に対し送信することを特徴とする。

【0037】請求項20の本発明の接続制御方法は、通信相手の情報と、前記通信相手との間のコネクションの情報を記録する情報記憶ステップを備え、新たにコネクションを確立する度に、前記情報記憶ステップにより当該コネクションの通信相手の情報と当該コネクションの情報を記録することを特徴とする。

【0038】請求項21の本発明の接続制御方法は、通信状態において、通話相手から前記制御メッセージによる通信の切断の通知を受けることなく物理的回線が切断された場合に、前記情報記憶ステップに記憶された情報をそのまま保持し、前記データ端末装置に対して物理的回線の切断による通信終了の処理を実行することなく、待機状態に遷移することを特徴とする。

【0039】請求項22の本発明の接続制御方法は、定められた一定時間の経過を判定するタイマを備え、物理的回線が接続中の通信相手との間で、定められた一定時間以上連続して通信データの送受信がない場合に、前記通信相手との物理的回線を切断し、前記情報記憶ステップに記憶された情報をそのまま保持し、前記データ端末装置に対して物理的回線の切断による通信終了の処理を実行することなく、待機状態に遷移することを特徴とする。

【0040】請求項23の本発明の接続制御方法は、待機状態において、前記データ端末装置から待機中の通話相手に送信する送信データを受けた場合に、前記通話相手との物理的回線を再び接続し、前記情報記憶ステップに記録された待機中のコネクションにより前記送信データを送信し、通信状態へ遷移することを特徴とする。

【0041】請求項24の本発明の接続制御方法は、待機状態において、待機中の通話相手から物理的回線の接続を受け、前記通話相手から送信されるデータを受信した場合に、前記情報記憶ステップに記録された待機中のコネクションによる通信を再開し、通信状態へ遷移することを特徴とする。

【0042】請求項25の本発明の接続制御方法は、待機状態において、前記制御メッセージ通信ステップが前記通話相手から通信終了を通知する制御メッセージを受けた場合に、前記情報記憶ステップに記録された待機中のコネクションの情報を破棄し、解放状態へ遷移することを特徴とする。

【0043】請求項26の本発明の接続制御方法は、定められた一定時間の経過を判定するタイマを備え、待機状態において、待機中の通信相手との通信が定められた一定時間以上再開しない場合に、前記情報記憶ステップに記録された待機中のコネクションの情報を破棄し、解放状態へ遷移することを特徴とする。

【0044】請求項27の本発明の接続制御方法は、複数のデータ回線終端装置に接続し、複数の回線と複数の

コネクションの通信を処理するサーバ処理ステップと、全てのコネクションに関する、通信相手の情報と前記通信相手との間のコネクションの情報を、集中して記録し管理する管理テーブル記憶ステップを備え、前記サーバ処理ステップは、待機状態への遷移により当該通信に係るデータ回線終端装置のリソースを解放するステップと、前記管理テーブル記憶ステップを参照し、未使用の前記データ回線終端装置テーブルを検索するステップを備え、複数の各コネクションに対し接続制御を行うことを特徴とする。

【0045】請求項28の本発明の接続制御方法は、待機状態のコネクションの通信相手から、復旧要求の制御メッセージを受けた場合に、前記サーバ処理ステップは、前記管理テーブル記憶ステップにより前記通話相手のコネクションの情報を検索し、検索されたコネクションにより通信を再開することを特徴とする。

【0046】請求項29の本発明の接続制御プログラムを記録した記録媒体は、コネクションの確立を伴うデータ通信を制御する接続制御プログラムを記録した記録媒体において、通信相手と連携して相互の接続状態を制御するために、通信元と通信先の双方の側において、それぞれの側のデータ端末装置とデータ回線終端装置との間で通信を制御し、物理的回線の切断後も、確立したコネクションの状態を保持する接続保持ステップと、物理的回線の再接続後に、保持された前記コネクションによる通信を再開する通信再開ステップを備えることを特徴とする。

【0047】請求項30の本発明の接続制御プログラムを記録した記録媒体は、通信相手との前記接続状態は、物理的回線が切断されかつコネクションの解放されている状態を示す解放状態と、物理的回線が接続されかつコネクションが確立されている状態を示す通信状態と、コネクションを保持したまま物理的回線を切断した状態を示す待機状態との3種類から成り、前記接続状態の遷移を処理する制御ステップを備えることを特徴とする。

【0048】請求項31の本発明の接続制御プログラムを記録した記録媒体は、通信相手の情報及び前記接続状態の遷移の情報を制御メッセージとして、前記通信相手との間で送受信する制御メッセージ通信ステップを備え、前記データ端末装置から通信の接続を制御する指定された種類の命令を受けた場合に、命令の実行に先駆けて、前記制御メッセージ通信ステップにより、当該命令の情報を示す前記制御メッセージを前記通信相手に対し送信することを特徴とする。

【0049】請求項32の本発明の接続制御プログラムを記録した記録媒体は、通信相手の情報と、前記通信相手との間のコネクションの情報を記録する情報記憶ステップを備え、新たにコネクションを確立する度に、前記情報記憶ステップにより当該コネクションの通信相手の情報と当該コネクションの情報を記録することを特徴と

する。

【0050】請求項33の本発明の接続制御プログラムを記録した記録媒体は、通信状態において、通話相手から前記制御メッセージによる通信の切断の通知を受けることなく物理的回線が切断された場合に、前記情報記憶ステップに記憶された情報をそのまま保持し、前記データ端末装置に対して物理的回線の切断による通信終了の処理を実行することなく、待機状態に遷移することを特徴とする。

10 【0051】請求項34の本発明の接続制御プログラムを記録した記録媒体は、定められた一定時間の経過を判定するタイマを備え、物理的回線が接続中の通信相手との間で、定められた一定時間以上連続して通信データの送受信がない場合に、前記通信相手との物理的回線を切断し、前記情報記憶ステップに記憶された情報をそのまま保持し、前記データ端末装置に対して物理的回線の切断による通信終了の処理を実行することなく、待機状態に遷移することを特徴とする。

20 【0052】請求項35の本発明の接続制御プログラムを記録した記録媒体は、待機状態において、前記データ端末装置から待機中の通話相手に送信する送信データを受けた場合に、前記通話相手との物理的回線を再び接続し、前記情報記憶ステップに記録された待機中のコネクションにより前記送信データを送信し、通信状態へ遷移することを特徴とする。

【0053】請求項36の本発明の接続制御プログラムを記録した記録媒体は、待機状態において、待機中の通話相手から物理的回線の接続を受け、前記通話相手から送信されるデータを受信した場合に、前記情報記憶ステップに記録された待機中のコネクションによる通信を再開し、通信状態へ遷移することを特徴とする。

【0054】請求項37の本発明の接続制御プログラムを記録した記録媒体は、待機状態において、前記制御メッセージ通信ステップが前記通話相手から通信終了を通知する制御メッセージを受けた場合に、前記情報記憶ステップに記録された待機中のコネクションの情報を破棄し、解放状態へ遷移することを特徴とする。

40 【0055】請求項38の本発明の接続制御プログラムを記録した記録媒体は、定められた一定時間の経過を判定するタイマを備え、待機状態において、待機中の通信相手との通信が定められた一定時間以上再開しない場合に、前記情報記憶ステップに記録された待機中のコネクションの情報を破棄し、解放状態へ遷移することを特徴とする。

50 【0056】請求項39の本発明の接続制御プログラムを記録した記録媒体は、複数のデータ回線終端装置に接続し、複数の回線と複数のコネクションの通信を処理するサーバ処理ステップと、全てのコネクションに関する、通信相手の情報と前記通信相手との間のコネクションの情報を、集中して記録し管理する管理テーブル記憶

ステップを備え、前記サーバ処理ステップは、待機状態への遷移により当該通信に係るデータ回線終端装置のリソースを解放するステップと、前記管理テーブル記憶ステップを参照し、未使用の前記データ回線終端装置テーブルを検索するステップを備え、複数の各コネクションに対し接続制御を行うことを特徴とする。

【0057】請求項40の本発明の接続制御プログラムを記録した記録媒体は、待機状態のコネクションの通信相手から、復旧要求の制御メッセージを受けた場合に、前記サーバ処理ステップは、前記管理テーブル記憶ステップにより前記通話相手のコネクションの情報を検索し、検索されたコネクションにより通信を再開することを特徴とする。

【0058】請求項41の本発明の通信システムは、コネクションの確立を伴うデータ通信を行うデータ通信システムにおいて、通信を行う双方が連携して相互の接続状態を制御するために、通信元と通信先の双方の側に接続制御装置を設置して、それぞれが設置された側のデータ端末装置とデータ回線終端装置との間の通信を制御し、前記接続制御装置は、物理的回線の切断後も、確立したコネクションの状態を保持する接続保持手段と、物理的回線の再接続後に、保持された前記コネクションによる通信を再開する通信再開手段を備えることを特徴とする。

【0059】請求項42の本発明の通信システムは、通信相手との前記接続状態は、物理的回線が切断されかつコネクションの解放されている状態を示す解放状態と、物理的回線が接続されかつコネクションが確立されている状態を示す通信状態と、コネクションを保持したまま物理的回線を切断した状態を示す待機状態との3種類から成り、前記接続制御装置は、前記接続状態の遷移を処理する制御手段を備えることを特徴とする。

【0060】請求項43の本発明の通信システムは、前記接続制御装置は、通信相手の情報及び前記接続状態の遷移の情報を制御メッセージとして、前記通信相手との間で送受信する制御メッセージ通信手段を備え、前記データ端末装置から通信の接続を制御する指定された種類の命令を受けた場合に、命令の実行に先駆けて、前記制御メッセージ通信手段により、当該命令の情報を示す前記制御メッセージを前記通信相手に対し送信することを特徴とする。

【0061】請求項44の本発明の通信システムは、前記接続制御装置は、通信相手の情報と、前記通信相手との間のコネクションの情報を記録する情報記憶手段を備え、新たにコネクションを確立する度に、前記情報記憶手段により当該コネクションの通信相手の情報と当該コネクションの情報を記録することを特徴とする。

【0062】請求項45の本発明の通信システムは、前記接続制御装置は、通信状態において、通話相手から前記制御メッセージによる通信の切断の通知を受けること

なく物理的回線が切断された場合に、前記情報記憶手段に記憶された情報をそのまま保持し、前記データ端末装置に対して物理的回線の切断による通信終了の処理を実行することなく、待機状態に遷移することを特徴とする。

【0063】請求項46の本発明の通信システムは、前記接続制御装置は、定められた一定時間の経過を判定するタイマを備え、物理的回線が接続中の通信相手との間で、定められた一定時間以上連続して通信データの送受信がない場合に、前記通信相手との物理的回線を切断し、前記情報記憶手段に記憶された情報をそのまま保持し、前記データ端末装置に対して物理的回線の切断による通信終了の処理を実行することなく、待機状態に遷移することを特徴とする。

【0064】請求項47の本発明の通信システムは、前記接続制御装置は、待機状態において、前記データ端末装置から待機中の通話相手に送信する送信データを受けた場合に、前記通話相手との物理的回線を再び接続し、前記情報記憶手段に記録された待機中のコネクションにより前記送信データを送信し、通信状態へ遷移することを特徴とする。

【0065】請求項48の本発明の通信システムは、前記接続制御装置は、待機状態において、待機中の通話相手から物理的回線の接続を受け、前記通話相手から送信されるデータを受信した場合に、前記情報記憶手段に記録された待機中のコネクションによる通信を再開し、通信状態へ遷移することを特徴とする。

【0066】請求項49の本発明の通信システムは、前記接続制御装置は、待機状態において、前記制御メッセージ通信手段が前記通話相手から通信終了を通知する制御メッセージを受けた場合に、前記情報記憶手段に記録された待機中のコネクションの情報を破棄し、解放状態へ遷移することを特徴とする。

【0067】請求項50の本発明の通信システムは、前記接続制御装置は、定められた一定時間の経過を判定するタイマを備え、待機状態において、待機中の通信相手との通信が定められた一定時間以上再開しない場合に、前記情報記憶手段に記録された待機中のコネクションの情報を破棄し、解放状態へ遷移することを特徴とする。

【0068】請求項51の本発明の通信システムは、複数のデータ回線終端装置に接続し、複数の回線と複数のコネクションの通信を処理するサーバ処理手段と、全てのコネクションに関する、通信相手の情報と前記通信相手との間のコネクションの情報を、集中して記録し管理する管理テーブル記憶手段を備え、前記サーバ処理手段は、待機状態への遷移により当該通信に係るデータ回線終端装置のリソースを解放する手段と、前記管理テーブル記憶手段を参照し、未使用の前記データ回線終端装置テーブルを検索する手段を備え、複数の各コネクションに対し接続制御を行うことを特徴とする。

【0069】請求項52の本発明の通信システムは、待機状態のコネクションの通信相手から、復旧要求の制御メッセージを受けた場合に、前記サーバ処理手段は、前記管理テーブル記憶手段により前記通話相手のコネクションの情報を検索し、検索されたコネクションにより通信を再開することを特徴とする。

【0070】請求項53の本発明の通信システムは、無線データ通信を制御することを特徴とする。

【0071】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0072】本発明の第1の実施の形態による接続制御装置10を説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態による接続制御装置10の構成を示すブロック図であり、図2と図3は、本発明の第1の実施の形態による接続制御装置10を利用する通信システムの一実施例の構成を示すブロック図である。

【0073】本実施の形態の接続制御装置10は、図2の例に示されるように、通信を行う双方のDTE30 (Data Terminating Equipment: データ端末装置) と、DCE20 (Data Circuit-terminating Equipment: データ回線終端装置) の間に設置し、通信相手の側の装置と連携して相互の接続状態を制御する。

【0074】DTE30は、通信回線を介して外部とのデータの送受信を行う装置であり、通信相手とのコネクションの確立・解放等を制御する機能を備える。また、データの処理や表示や記録等を実行する機能を備えるものも多く、DTE30の装置の例には、パソコンやノートパソコン等がある。

【0075】DCE20は、DTE30が処理する信号と、通信回線の伝送路で通信する信号との変換を行う装置であり、物理的回線の接続・解放等を制御する機能を備える。DTE30の装置の例には、アナログ回線による伝送に用いるモデム(MODEM: 変復調装置)や、デジタル回線による伝送に用いるDSU(Digital Service Unit: デジタル回線終端装置)等がある。

【0076】接続制御装置10は、物理的接続等の通信の下位の階層を制御するDCE20と、コネクション等の通信の上位の階層を制御するDTE30の間において、通信相手の側の接続制御装置10と連携して双方の接続を制御するのである。

【0077】この接続制御装置10による接続の制御とは、通信中に物理的回線の切断がDCE20により検出された場合等においても、この物理的回線の切断をDTE30が実行する通信アプリケーション(又はDTE30自体)に対し通知しないことにより、確立されたコネクションを解放することなく通信の再開を待機し、物理的回線の再接続後に再び待機中のコネクションにより通

信を再開する処理を行うのである。

【0078】また、予めコネクションを新たに確立する度に、通信を行う通信元と通信先の双方の側で、接続制御装置10に通信相手やコネクションの情報を記録する。そして、この記録を物理的回線の切断後も保持することで正しい通信相手であることを確認することができる。

【0079】従来の通常の通信システムにおける通信を行う双方の接続の状態は、接続のされていないコネクションが解放された状態である解放状態と、そうではない双方が接続されコネクションの確立した通信可能な状態である通信状態の2種類のみであったが、接続制御装置10を用いることで通信システムは、コネクションを保持したまま通信の再開を待機する状態である待機状態に新たに対応するのである。

【0080】この待機状態では、通信を行う双方のDTE30の通信アプリケーション(又はDTE30自体)は、何ら制約されずに、物理的回線が接続されている場合と同様の処理を行うことが許される。つまり、待機状態において再び一方から他方にデータや命令等を送信する場合には、その時点で再び物理的回線の接続を行い保持されたコネクションによる通信を行うのであり、通信を行う双方の物理的回線があたかも接続されている場合と同様の環境を擬似的に実現する。このように、確立されたコネクションを、通信を行う双方の接続制御装置10による擬似的な回線上でそのまま維持するのである。

【0081】図5は、本実施の形態による接続制御装置10を利用する通信システムの接続状態の状態遷移図である。

【0082】接続制御装置10は、図5に示されるように“解放状態”、“通信状態”、“待機状態”の3種類の接続状態の間で、“新規接続”、“終了切断”、“一時切断”、“復旧”、“解放切断”等の状態の遷移を処理する。

【0083】“新規接続”は、新たに通信を開始するために物理的回線を接続しコネクションを確立する処理であり、解放状態から通信状態に遷移する。新規接続を実行するのは、DTE30により発信された上位のデータ通信プロトコルによる接続要求を受けて、DCE20により通信相手に対し回線接続を行う場合や、通信相手からの接続要求をDCE20が着呼した場合等に行う。

【0084】“終了切断”は、通信を終了するためにコネクションを解放し物理的回線を切断する処理であり、通信状態から解放状態に遷移する。終了切断を実行するのは、DTE30により発信された上位のデータ通信プロトコルによる切断要求を受けて、DCE20により回線の切断を行う場合や、通信相手からの切断要求をDCE20が着呼した場合等である。

【0085】“一時切断”は、コネクションを保持した

まま通信を休止する処理であり、通信状態から待機状態に遷移する。一時切断を実行するのは、通信状態において、通信の不良等の原因で物理的回線が突然切断された場合や、接続制御装置10がデータの送受信が行われない状態が連続して長く続いたことを検知し、通信料金の節約や通信リソースの解放等のために物理的回線を切断する処理を実行した場合等である。

【0086】一時切断は、前に説明したように、物理的回線を切断した場合や又突然切断された場合において、物理的回線の切断をDTE30が実行する通信アプリケーション（又はDTE30自体）に対し通知しないことにより、確立されたコネクションを解放することなく通信の再開を待機するのである。

【0087】“復旧”は、待機中の通信を再開する処理であり、待機状態から通信状態に遷移する。復旧を実行するのは、DTE30が通信相手に対しデータの送信を開始した場合や、通信相手から物理的回線の再接続を受け通信相手が発信するデータを受信した場合等である。

【0088】待機状態においては、コネクションは通信を行う双方の接続制御装置10による擬似的な回線上で維持するため、一時切断は実際の物理的回線から擬似的な回線への切り替え処理で、復旧は擬似的な回線から実際の物理的回線への切り替え処理と見ることできる。

【0089】“解放切断”は、待機状態において通信の再開の待機を取りやめ待機中のコネクションを破棄する処理であり、待機状態から解放状態に遷移する。解放切断を実行するのは、待機状態においてDTE30から回線を切断し通信を終了する命令を受けた場合や、待機状態が予め待機する時間として定めた時間以上長く続いたことにより待機を取りやめる場合等である。

【0090】又ここで、本実施の形態では本発明の接続制御に対応する通信アプリケーションやDTE30に対して、待機や復旧を行うことを通知したり、また待機や復旧を実行する命令を受けて実行するために、接続制御装置10とDTE30との間でこうした接続制御の命令や情報の送受信機能を備え、かつ対応する通信アプリケーション等に対してはこれらの処理を実行する。

【0091】また、本実施の形態の接続制御装置10は、図2の例に示される様に通信を行う双方で同様のDTE-DCEの構成を備える場合に限らず、図3の例に示されるようにインターネットのプロバイダ31等の回線交換方式ではない他の交換方式の通信回線網に接続するサービスを電話回線網41を介して行う場合にも有用である。

【0092】図3の例においては、インターネット回線網42はプロバイダ31により定額制や通信したデータ量（パケット数）に応じた課金によりサービスを受けられる一方で、プロバイダ31に接続する電話回線網41においては接続時間に応じて料金が課金される。このため、接続制御装置10を利用者とプロバイダ31の双方

で備え、データの通信の無い状態が続いた時等において、コネクションを保持したまま電話回線を切断する処理を実行することで電話料金を節約することができる。また、このプロバイダ31との通信に無線電話回線を利用する場合等において、無線電話回線の通信が途中で突然切断された場合においても、接続されたコネクションは切断前の状態で保持され、かつ接続制御装置10により自動的に再接続されるため、利用者が切断により煩わされることも再接続の作業をする必要も無く快適にデータ通信を行うことができる。

【0093】図4は、本実施の形態の接続制御装置10を用いる通信の階層構造を説明する図である。

【0094】この接続制御装置10による通信の階層構造とは、OSIやTCP/IPの階層構造と同様に通信における機能を下位から上位の各層に分けて説明するものであり、ここでは単純に下位のDCE20による物理的回線の制御と、中位の層の接続制御装置10による接続制御と、上位の層のDTE30によるコネクションの制御等に分けて説明する。

【0095】送信するデータは上位の層を管理するDTE30から順により下位の層に送られ、かつ各層は送信データに対し各層毎の制御に必要な情報をヘッダとして順次付加し、受信側においては、DCE20が送信データを受信しより上位の層に順次送り、かつ各層は送信側の対応する層が付加したヘッダを取り除きこのヘッダから送信された各層の情報を取得し、データを受信するのである。またこの各層の情報の送受信は、各層における通信プロトコルに基づいて行われるものである。

【0096】ここで、双方の接続制御装置10が接続制御の情報を送受信する方法は、上述の様にこのヘッダ内に接続制御の情報を付加して送信する方式や、またDTE20が発信するデータに付加するのではなく独立したパケットを用いて接続制御装置10が独自に接続制御に関する情報を発信し、接続制御のパケットである旨を示す識別子等をこのヘッダに相当する位置に付加して送信する方式等がある。つまり、この後者の方式では、接続制御に関する情報をデータパケットのヘッダとしてではなく、独立した一つのパケットとするのであり、この場合接続制御装置10はヘッダを付加せず、接続制御に関する情報を送信する必要がある場合に別個にパケットを生成しこれを送信するのである。

【0097】従来の通信システムでは、この接続制御装置10による処理は無いが、従来の通信システムの階層構造と矛盾するものではなく新たにこの接続制御装置10による処理を上位の層と下位の層の間に加えたのである。

【0098】つまり、接続制御装置10よりも下位の階層であるDCE20や、より上位の階層であるDTE30における通信プロトコルは、本発明の実施において、新たな機能や制約を追加する必要はない。従って、本発

明の接続制御装置 10 は、他の通信装置に特別な機能を必要とせず、従来の通信システムに対し容易に導入することが可能である。

【0099】ここでは、単純な階層構造により説明したが、従来の階層構造に直接当てはめる場合には、DTE 30 や DCE 20 による層は、その内部で更にいくつかの階層構造に別けられる場合もある。また、送信データに各層により付加される情報はヘッダとして前方に付加するものに限らず、送信データの末尾にトレイラとして誤り制御情報等を付加することもある。

【0100】図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態による接続制御装置 10 の構成を示すブロック図である。

【0101】図 1 を参照すると、本実施の形態の接続制御装置 10 は、DTE 30 と接続し情報を通信するためのインターフェースであるデータ出力端 15 と、データ入力端 16 と、制御信号端 17 を備え、かつ回線交換を通じてデータ通信を行うための DCE 20 と接続している。また、DCE 20 は電話回線等の通信回線と接続するためインターフェースである通信ポート 21 を備え、場合によってはこの通信ポート 21 から、物理的に回線を提供する無線装置（例えば、携帯電話等）と接続し通信を行う。

【0102】データ出力端 15 とデータ入力端 16 は、DTE 30 との間で通信データ等の送受信を行い、制御信号端 17 は、DTE 30 との間で接続制御に関する情報や命令を通信する。制御信号端 17 は、DTE 30 の通信アプリケーション等が発信する接続要求や切断要求等の信号の送受信を行うものであるが、また特に DTE 30 の通信アプリケーションや DTE 30 の側が本発明独自の接続制御の情報の送受信にも対応する場合においては、更に制御信号端 17 をこれらの情報の送受信に使用しても良い。

【0103】接続制御装置 10 は、制御部 11 と、制御情報記憶部 12 と、フレーム判定部 13 と、タイマ 14 を備える。

【0104】制御部 11 は、接続制御装置 10 の接続制御を処理する。つまり、回線の状態を監視し、DCE 20 や DTE 30 から送信されるデータを仲介し監視し制御し、通信相手の接続制御装置 10 と情報や命令を制御メッセージとして交換し、またこの通信相手の接続制御装置 10 との間で制御メッセージを通信するために、制御メッセージのデータを生成する機能と制御メッセージを送受信し受信した制御メッセージを解析する機能を備える。

【0105】これにより、制御部 11 は、DTE 30 からの切断要求や接続要求や、又は制御信号端 17 を介しての接続要求等に従い、DCE 20 に対し制御を要求すると共に、必要な場合には制御メッセージを生成し、これを通信相手の接続制御装置 10 に送信するために DCE

E 20 に供給する。

【0106】制御情報記憶部 12 は、通信相手の接続制御装置 10 との通信や接続制御に必要な情報を記憶する。

【0107】図 6 は、本実施の形態による制御情報記憶部 12 の一例を示す図である。本実施の形態においては、図 6 の例のように通信相手のユーザ識別子 CID (Communication Identifier) と接続先電話番号の組で記憶する。この制御情報記憶部 12 に記憶された情報は、各種接続状態の遷移等を実行する（実行される）場合に通信相手と制御メッセージを交換して通信相手の情報と照合することで、正しい通信相手であることを判定するため等に用いる。例えば、待機状態から復旧する時に通信相手の情報と照合することで、正しい待機中の通信相手であることを判定するために用いること等が考えられる。

【0108】フレーム判定部 13 は、DCE 20 から供給される接続相手から送信データを受信し、図 4 に示すように受信したデータからフレーム区切り文字列等によってフレーム構造を解釈し、必要な情報を識別する。以後これをフレーム処理と呼ぶ。

【0109】フレームに含まれるプロトコル識別子は、上位の通信プロトコルが用いるフレームであるのか、制御部 11 が処理する制御メッセージであるのかを示すものであり、このプロトコル識別子から処理先を判定して、DCE 20 から接続制御装置 10 に送られたデータを、制御部 11 とデータ出力端 15 のそれぞれに正しく供給する。

【0110】タイマ 14 は、定められた一定時間の経過を判定するものであり、データの送信が一定時間以上連続して無いか、また待機状態が連続して一定時間以上続いているか等の判定を行う。このため、タイマ 14 は、各データの送受信の終了時点や DCE 20 が物理的回線の切断を検出した時点等を起点として時間経過を計測するのであり、制御部 11 等の制御を元に起動リセットされる。タイマ 14 は、起動あるいはリセットされると、“0” から計時を行い、ある設定した時間が経過するとこれを制御部 11 へ通知する。

【0111】DCE 20 は、通信ポート 21 を通じて電話回線等の通信回線に関する制御及び監視、接続相手の接続制御装置 10 とのデータ通信を行う。DCE 20 は、通信回線の接続等に関する情報は制御部 11 へ通知し、通信データはフレーム判定部 13 へ送る。

【0112】次に、図面を参照して本実施の形態の動作について詳細に説明する。

【0113】本発明による接続制御装置 10 は同様の機能を持つ接続制御装置 10 と通信を行う。なお、以下の説明では、一つの動作（例えば、接続）を開始する側の接続制御装置 10 と、受ける側の接続制御装置 10 の動作を続けて記述する。

【0114】本実施の形態の接続制御装置10の動作は、図5に示されるように“新規接続”、“終了切断”、“一時切断”、“復旧”、“解放切断”等の接続状態の遷移の処理や、更に通信状態における“データ伝送”の処理を制御する。

【0115】“データ伝送”とは、通信状態において通信相手と情報を送受信する処理であり、接続状態は通信状態のままで遷移は行わない。

【0116】また、制御部11は、現在の接続状態を示す状態値のデータを備え、状態値のデータは接続状態の遷移に伴い更新する。

【0117】新規接続の動作について述べる。

【0118】図8は、本実施の形態の新規接続の動作を説明するシーケンス図である。初期状態は解放状態であり、この新規接続により通信状態へ遷移する。

【0119】新規接続を開始する側の接続制御装置10の動作から述べる。

【0120】まず、データ通信を開始する際には、接続制御装置10は、DTE30から制御信号端17より制御部11に対して回線接続要求が供給される。解放状態で回線の接続要求を受け取った制御部11は、この接続要求に含まれる接続先電話番号を制御情報記憶部12に記憶させ、DCE20に対して電話回線等の通信回線を接続するよう要求する。

【0121】DCE20では、通信ポート21を介して接続相手の接続制御装置10に対し接続を行うために、接続相手の接続制御装置10のDCE20とネゴシエーションを行う。DCE20は、このネゴシエーションが完了すると、制御部11へ物理的回線の接続が完了したことを通知する。

【0122】制御部11は、物理的回線の接続完了後、接続要求メッセージを作成して、DCE20と通信ポート21を通じて、接続相手の接続制御装置10に対して送信する。また、これにより接続相手の接続制御装置10との間で、双方の接続状態の認識を一致させることができる。

【0123】図7は、本実施の形態の制御メッセージを示す図である。

【0124】図7を参照すると、本実施の形態の接続要求メッセージは、プロトコル識別子、メッセージの種類（接続要求）、要求側の電話番号を含むメッセージである。

【0125】次に、新規接続を受ける側の接続制御装置10の動作を述べる。

【0126】接続を受ける側の接続制御装置10は、DCE20のネゴシエーションが完了した時点で、自らの側の制御部11へ物理的回線の接続が行われたことを通知する。この通知を受けた制御部11は、接続要求の制御メッセージの受信を待機する。

【0127】DCE20は、接続後に通信ポート21か

らデータを受信するとフレーム判定部13へ供給し、フレーム判定部13はこの受信データのフレーム処理を行い、フレームに含まれるプロトコル識別子より、制御部11が扱う制御メッセージであるか、ユーザデータとしてデータ出力端15よりDTE30へ供給するのかを判断する。従って、接続要求メッセージを受信した場合には、フレーム判定部13により制御部11へ送られる。

【0128】制御部11は、接続要求メッセージを受けると、その中から相手側電話番号を取得する。制御部11は、ユーザ識別子CIDを割り当て、取得した相手側電話番号と共に制御情報記憶部12に記憶する。このCIDは、復旧処理を行う時に、接続相手の制御メッセージが正しい通信相手からのものであることを確認するために用いる。

【0129】次に、制御部11は、接続応答メッセージを生成し、DCE20と通信ポート21を介して送信する。図7を参照すると、本実施の形態の接続応答メッセージは、プロトコル識別子、メッセージの種類（接続応答）、CIDを含むメッセージである。

【0130】接続応答メッセージをDCE20から発信すると、制御部11が持つ状態値を解放状態から通信状態に更新する。

【0131】次に、接続要求を発信した側の接続制御装置10の説明に再び戻る。接続要求メッセージを送信した接続制御装置10は、接続相手の接続制御装置10からの接続応答メッセージの受信を待っている。

【0132】前記したように、DCE20は、通信ポート21を通じてデータを受信するとフレーム判定部13へ供給し、そしてフレーム判定部13は、受信データを振り分けてデータ出力端15あるいは制御部11へ供給するのであり、これにより接続応答メッセージは制御部11へ送られる。

【0133】制御部11は、接続応答メッセージを受けて、メッセージ内よりCIDを取り出して制御情報記憶部12に記憶し、制御信号端17からDTE30に接続完了を通知し、制御部11が持つ状態値を解放状態から通信状態に更新する。

【0134】以上により、接続状態の解放状態から通信状態への遷移が完了し通信が可能となる。

【0135】制御部11は、この通信状態への遷移と共に、タイマ14を起動する。タイマ14は、途中で停止あるいはリセットされずに、予め設定した時間が経過すると、制御部11へその旨を通知する。タイマ14は、データの送受信の終了毎にリセットすることにより、データの送受信が無い状態が設定された一定時間以上続いているかどうかを判定することができる。

【0136】次に、データ伝送の動作について述べる。

【0137】図9は、本発明の第1の実施の形態のデータ伝送及び一時切断の動作を説明するシーケンス図である。この図9の上部は、データ伝送のシーケンスであり

これを参照する。データ伝送は、接続状態の遷移は無く、通信状態における動作である。

【0138】通信状態において、DTE30がデータ伝送を開始し、接続制御装置10に対しデータ入力端16からユーザデータが送られると、制御部11は、接続相手の接続制御装置10に送信するためにこのデータをDCE20に送り、又タイマ14をリセットする。

【0139】DCE20は、このユーザデータを通信ポート21を通じて接続相手の接続制御装置10へ送信する。

【0140】また、受信する側の接続制御装置10においては、DCE20が受信したユーザデータをフレーム判定部13に送り、タイマ14をリセットする。

【0141】前記したように、受信する側のフレーム判定部13は、フレーム処理を行い、フレーム中に含まれるプロトコル識別子の情報により、上位の通信プロトコルで用いられるユーザデータであるのか、制御部11が扱う制御メッセージであるのかを判断して、前者であればデータ出力端15へ、後者であれば制御部11へ送る。この場合、ユーザデータであるためデータ出力端15からDTE30に送られる。ユーザデータは、データ出力端15からPPPやTCP/IPなど上位の通信プロトコルにより処理され使用される。

【0142】次に、一時切断の動作について述べる。

【0143】初期状態は通信状態であり、この一時切断により待機状態に移行する。

【0144】一時切断は、無線伝播環境の悪化等により回線ダウンが発生した場合と、データ通信が行われない一定時間の経過を契機に一時切断を実行する場合とがある。

【0145】前者の回線ダウンの発生した場合は、通信を行う双方の接続制御装置10のいずれにも、突然回線が切断されたことが検知されるものであり双方の処理は共通する。

【0146】後者は、タイマ14のタイムアウトにより能動的に回線を一時切断する側の接続制御装置10と、一時切断を受ける側の接続制御装置10とのそれぞれに処理が分かれる。

【0147】まず、回線ダウンの発生した場合等の、回線の切断が突然検知された場合の動作を述べる。この動作は、図9の下部のシーケンスにおいて説明している。

【0148】DCE20は、通信ポート21における回線が突然切断されたことを認識すると、その旨を制御部11に通知する。

【0149】回線の切断を通知された制御部11は、タイマ14をリセットし、又状態値を通信状態から待機状態に更新する。

【0150】この時、制御信号端17からDTE30に、回線切断を通知することは行わない。これにより待機状態では、実際の通信回線は切断されているが、通信

の上位の階層におけるDTE30においては物理的回線はまだ接続されているように認識する。ただし、DTE30や使用する通信アプリケーションが本発明の接続制御に対応する場合には、この一時切断の旨を通知しても良い。

【0151】ここで、本実施の形態においては、接続制御装置10同士で制御メッセージの交換を行うことなく通信状態から回線が切断されるのは、無線伝送路の障害等により回線が切断された場合や、接続相手の接続制御装置10が制御メッセージを通知することなく一時切断を実行した場合のいずれかであり、このため、この場合においては一時切断を行い待機状態への遷移を実行するのである。

【0152】次に、タイマ14のタイムアウトにより回線の切断を行う動作を述べる。図10は、本実施の形態のタイムアウトにより一時切断を実行する動作を説明するシーケンス図である。

【0153】タイマ14は、データの送受信毎にリセットし、もし設定された一定時間以上データの送受信が行われなかった場合には、これを検知し制御部11に通知する。

【0154】制御部11は、タイマ14から一定時間経過の通知を受けると、タイマ14をリセットし、DCE20に対して回線切断を指示する。

【0155】回線切断を指示されたDCE20は、通信ポート21を通じて回線を切断する。DCE20は、回線の切断が確認されると回線切断の完了を制御部11へ通知する。制御部11は、状態値を通信状態から待機状態へ遷移させる。

【0156】以上により、タイムアウトによる一時切断が実行され待機状態に移行する。

【0157】次に復旧の動作について述べる。

【0158】図11は、本実施の形態の復旧の動作を説明するシーケンス図である。初期状態は待機状態であり、この復旧の処理により通信状態に遷移する。

【0159】待機状態においても、DTE30は、物理的回線が接続されている場合と同様に通信の実行に何ら特別の制約が無いため、自由にデータの送信を開始することができる。

【0160】これは、接続制御装置10が、待機状態においてデータ入力端16よりDTE30からのユーザデータを受けた場合に復旧の処理を実行するためであり、このユーザデータを保留し自動的に再接続した後にこのユーザデータを送信することで実現するのである。

【0161】まず制御部11は、DTE30からのユーザデータを保留し、DCE20に対し回線接続を指示する。

【0162】DCE20は、この待機中の通信相手に対し通信ポート21を通じて回線の接続処理を行い、回線接続を確認し、接続を制御部11へ通知する。

【0163】回線接続を通知された制御部11は、状態値を待機状態から通信状態に更新し、保留していたユーザデータをDCE20から接続相手の接続制御装置10に送信し、タイマ14をリセットする。

【0164】ユーザデータを受信する通信相手の側では、DCE20が通信ポート21を通じて着呼を受けると、接続制御装置10の制御部11に通知する。

【0165】制御部11は、待機状態で着呼の通知を受けると、状態値を待機状態から通信状態に更新し、また通信相手から送信されるユーザデータを待機中のコネクションの受信データとしてDTE30に送る。

【0166】以上により、接続状態の待機状態から通信状態への遷移が完了し通信が実行される。

【0167】次に終了切断の動作について述べる。

【0168】図12は、本発明の第1の実施の形態の終了切断の動作を説明するシーケンス図である。初期状態は通信状態であり、終了切断により解放状態に遷移する。

【0169】制御部11は、制御信号端17から回線の切断要求が送られると切断処理を行う。制御部11は、切断要求メッセージを作成し、これをDCE20から接続相手の接続制御装置10に送信する。

【0170】図7を参照すると、本実施の形態の切断要求メッセージは、プロトコル識別子、メッセージの種類、CIDを含む制御メッセージである。このCIDは、制御情報記憶部12から取り出して用いる。

【0171】切断要求メッセージの送信後は、接続相手の接続制御装置10から切断応答メッセージが送信されてくるのを待機する。

【0172】接続相手の側の接続制御装置10では、切断要求メッセージを受信すると、制御部11は切断応答メッセージを生成し、これをDCE20、通信ポート21を通じて返信する。また、この切断要求メッセージの受信後に、データ入力端16に入力されるユーザデータは廃棄する。そして制御部11は、切断応答メッセージの送信後、接続相手の接続制御装置10が回線を切断するのを待機する。切断されたことが通信ポート21を通じてDCE20が認識し、制御部11に通知されると、制御信号端17よりDTE30に回線が切断されたことを通知し、状態値を通信状態から解放状態に更新する。

【0173】以上により、接続状態の通信状態から解放状態への遷移が完了し通信が終了する。

【0174】次に、解放切断の動作を説明する。

【0175】初期状態は待機状態であり、解放切断により解放状態に遷移する。解放切断を実行する場合には次の2つの場合がある。

【0176】一つは、待機状態の時に、利用者が通信を終了する場合である。これは、DTE30から、制御信号端17を通して回線の切断要求が送られた場合である。

【0177】もう一つは、回線の切断を待機している状態がある時間以上継続した場合に自動的に切断するものである。これは、タイマ14が待機状態が定められた一定時間以上続いたことを検出した時に、制御部11がDCE20に対し切断を指示し、自動的に自ら切断する処理を行う。

【0178】このいずれの場合においても、解放切断には一度回線接続を行った後に、切断要求・応答メッセージを交換した後に切断して解放状態に遷移する方法と、接続を行わずに直ちに解放状態に遷移する方法がある。

【0179】前者の方法では、復旧動作と同様に回線接続し、回線接続の通知を受けるとすぐに切断要求メッセージの交換、切断処理を行う。この場合、接続制御装置10同士の制御部11の状態は一致する。

【0180】後者の方法では、通信相手の接続制御装置10に通知することなく、DTE30に対し制御信号端17から回線の切断を通知し解放状態とするのであり、通信相手の接続制御装置10は、待機状態のまま残ってしまう。また、このように双方の接続制御装置10の接続状態の認識が異なる場合が発生することにより、待機状態中の接続制御装置10から復旧動作を行う通信相手の接続制御装置10が既に解放状態にあり通信できない場合等が生じることもある。

【0181】このため、後者の方法を採用する実施の形態においては、こうした問題に対応するため、待機状態を継続する時間を予め設定し、待機状態になってその設定時間を経過すると自動的に解放に遷移する処理を行うことが好ましい。

【0182】次に本発明の第2の実施の形態を説明する。

【0183】第1の実施の形態では、1対1の通信を行う装置の間における接続制御の例により説明したが、インターネットに接続するためのダイヤルアップサーバ等においては、一つのサーバ装置で複数のクライアントと通信を行うことになる。この場合においても、一つのサーバ装置内に、第1の実施の形態で説明した接続制御装置10の機能を同時に複数備えることによって、複数のクライアントの接続制御装置10に対しサーバ装置の側で一つの接続制御装置により接続制御を行うことが可能である。

【0184】しかし、この場合においては、よりインターネット等のサーバ装置の機能に対応するため、単に複数の接続制御装置10を備えるのみではないより効率的な構成も求められる。

【0185】例えば、通信相手に対し新規接続を行うのはクライアントとして、サーバ側は着呼を受け付けるのみとすること、また通信状態において通信相手に対しタイムアウト等により一時切断を実行するのはクライアントのみとすること、また待機状態において通信相手に対し再接続し復旧を実行するのはクライアントのみとする

ことなどが挙げられる。

【0186】第2の実施の形態では、本発明を複数の利用者と通信を行うサーバ装置の接続制御を行う接続制御装置であるサーバ接続制御装置に適応した実施の形態を説明する。

【0187】図13は、本実施の形態によるサーバ接続制御装置100の構成を示すブロック図である。

【0188】サーバ接続制御装置100と通信を行う接続制御装置10は第1の実施の形態で述べた図1の接続制御装置10と構成は同一であるが、復旧の動作において異なる機能を有する。

【0189】また、複数の接続制御装置10を収容するためにサーバ接続制御装置では複数の回線を収容するための装置、すなわち複数の通信ポートとDCEが必要である。

【0190】図13を参照すると、本実施の形態のサーバ接続制御装置100は、コネクション選択部18とコネクション管理テーブル12aと擬似回線生成部19を備え、更に複数のDCE20と通信ポート21を対応する通信相手であるクライアントの数（や予想されるクライアントの同時接続数）に応じて予め備える。更に接続制御部10aの機能をプログラマ的に実現する機能を備え、クライアントの新規接続に応じて新たな接続制御部10aを生成し、通信の終了に応じて当該接続制御部10aを解放する。この生成された各接続制御部10aは、個々に独立して第1の実施の形態の接続制御装置と同様の処理を実行する。図13においては接続制御部10aは第1から第mのm個が生成されており、またDCE20と通信ポート21では同じ番号同士が接続しており第1から第nのn個を備えている。各接続制御部10aは、サーバ装置と接続するためにデータ出力端15、データ入力端16、制御信号端17をそれぞれ備えている。

【0191】各DCE20と各接続制御部10aとの間に挿入されるコネクション選択部18は、コネクション管理テーブル12aを参照して、新規の受信データに関しては適切な接続制御部10aを用いて受信し、新規の送信データに関しても適切なDCE20を選択して送信する。また、コネクション選択部18は、制御メッセージを処理する。

【0192】擬似回線生成部19は、新規に回線接続が行われた場合に、使用する接続制御部10aを新たに生成してその接続制御部10aを適切に初期設定する。また通信の終了時には接続制御部10aを終了しそのリソースを解放する。

【0193】コネクション管理テーブル12aは、各接続制御部10aと各DCE20を適切に関連付けるために用いる接続中のコネクションに関する管理テーブルである。図14は、本実施の形態によるコネクション管理テーブル12aの一例を示す図であり、本実施の形態で

はこの図14の例のように、ユーザ識別子CID、電話番号、DCE番号、接続制御部10a番号を一組としたテーブルを用いて各コネクションを管理している。

【0194】本実施の形態の各接続制御部10aは、第1の実施の形態において内蔵する制御情報記憶部12の代わりに、各接続制御部10aで共通のこのコネクション管理テーブル12aにより制御情報を記憶する。

【0195】図15は、本実施の形態の接続制御部10aの構成を示すブロック図である。

【0196】本実施の形態の接続制御部10aの、第1の実施の形態による接続制御部10との違いは、制御情報を外部のコネクション管理テーブル12aにより集中管理するために内部に制御情報記憶部12が無く、更にタイムアウトにより起動する一時切断や解放切断の処理をサーバ側からは実行しないことにしたために、タイマ14を備えないことであり、このため制御部11とフレーム判定部13を備える構成である。この制御部11とフレーム判定部13の各機能は、第1の実施の形態の接続制御装置10と同一である。

【0197】第2の実施の形態による動作について説明する。

【0198】以下には、一つの通信相手とサーバ接続制御装置100が通信を行う例により説明するが、これと同様にして複数の通信相手との通信を行い接続を制御するのである。

【0199】本実施の形態のサーバ接続制御装置100は、複数の通信先との接続制御以外の機能は、第1の実施の形態の接続制御装置10の機能とほぼ同一である。しかし、第1の実施の形態の接続制御装置10の機能のうち、制御信号端17からの接続要求を受けて回線接続を行う機能と、制御部11が通信状態から待機状態に移移するためにタイマ14の通知によって回線切断を行う機能は、クライアントからの接続を受けるのみであるサーバ側の接続制御としては不要であり、この機能を備えないものとする。

【0200】新規接続を受ける場合の動作を説明する。

【0201】通信ポート21の一つを通じてクライアントからの着呼を受けた場合、着呼を受けた通信ポートに対応するDCE20は、コネクション選択部18に着呼を通知する。ここでは第1通信ポート21に受信した例を考える。

【0202】コネクション選択部18は、第1DCE20からの着呼を受け、この第1DCE20からメッセージが送信されてくるのを待機する。ここで、受信されたメッセージのプロトコル識別子とメッセージの種類により、接続要求メッセージが受信されたと判断されると、擬似回線生成部19に対し、使用する接続制御部10aを新たに生成し初期化し、その番号を通知するように指示する。

【0203】擬似回線生成部19は、新たに接続制御部

10aを生成し、その接続制御部10aを起動させ接続状態を解放状態に初期化し、その番号をコネクション選択部に通知する。ここでは第2接続制御部10aを生成した例を考える。

【0204】コネクション選択部18は、コネクション管理テーブル12aに対し、接続要求メッセージを受信したDCE番号（ここでは“1”である）と、擬似回線生成部19より通知された接続制御部番号（ここでは“2”である）と、接続要求メッセージ内に含まれる電話番号とを書き込んだ後、擬似回線生成部19より通知された接続制御部10aに対し回線接続が行われたことを通知する。

【0205】続けて、接続要求メッセージを供給するが、この第2接続制御部10a内の処理では、第1の実施の形態の接続制御装置10と同様の処理を行うのであり、受信データ（ユーザデータ、制御メッセージを含む）はまずフレーム判定部13に送られる。

【0206】制御部11は、接続メッセージより電話番号を取得し、CIDを割り当てる。更に制御部11は、コネクション管理テーブル12aから、取得した電話番号が記述された組を検索してCIDを書き込む。その後、制御部11は、接続応答メッセージを生成して通信相手のクライアントに送信するためコネクション選択部18へ送る。これにより第2接続制御部10aの接続状態は、解放状態から通信状態へと遷移する。

【0207】コネクション選択部18では、接続応答メッセージを発信した接続制御部10aの番号“2”を用いてコネクション管理テーブルを検索し、適切なDCE番号（ここでは“1”）のDCE20から接続応答メッセージを通信相手に送信する。

【0208】次に、データ伝送の動作について説明する。

【0209】データ伝送は、使用する接続制御部10aの接続状態が通信状態の時に実行する。ここでは、第1接続制御部10aを用いてデータを送信する場合を説明する。

【0210】まず、この第1接続制御部10aの側から接続相手のクライアントにデータを送信する場合を説明する。

【0211】第1接続制御部10aのデータ入力端16から制御部11にユーザデータが送られると、制御部11はこのユーザデータをコネクション選択部18へ送る。

【0212】コネクション選択部18は、コネクション管理テーブル12aからユーザデータの発信元である接続制御部10aの番号“1”からDCE番号を検索する。ここで、DCE番号は“1”である例を考える。

【0213】コネクション選択部18は、この第1DCE20に対してデータを送ることで、第1DCE20、第1通信ポート21を通じて接続相手のクライアントの

接続制御装置10へデータを送信する。

【0214】次に、データを受信する場合のデータ伝送を説明する。

【0215】通信ポートからデータが供給された場合には、受信処理となる。

【0216】ここでは第1通信ポート21からデータが供給された場合を述べる。

【0217】第1通信ポート21から供給されるデータは、第1DCE20に受信され、第1DCE20はコネクション選択部18へデータを供給する。

【0218】コネクション選択部18は、コネクション管理テーブル12aを用いて、データの供給元である第1DCE20に対応する接続制御部10aを選択し、データを供給する。

【0219】接続制御部10a内では、データを供給されるのはフレーム判定部13であり、フレーム処理が行われ、プロトコル識別子からデータ出力端15と制御部11のどちらに供給するかを判定する。ここではユーザデータであるのでデータ出力端15へ供給する。

【0220】次に、一時切断の動作について説明する。

【0221】特定の通信ポート21（ここでは第1通信ポート21とする）の回線が切断された場合、対応するDCEである第1DCE20はコネクション選択部18に切断を通知し、コネクション選択部18は、通知元のDCE番号“1”よりコネクション管理テーブル12aから対応する接続制御部10aを検索する。ここでは第1接続制御部10aが対応するものとする。

【0222】対応する第1接続制御部10aに回線切断を通知するが、これは第1接続制御部10a内の制御部11に送られる。

【0223】回線の切断を通知された制御部11は、コネクション管理テーブル12a内の接続制御部番号から自身の番号“1”を基に検索し、該当する組に書き込んだDCE番号“1”を削除する。

【0224】こうすることによって、制御部11が待機状態にある接続に関しては、DCE20と通信ポート21を占有しないので、他の接続のために使用することができ、サーバ接続制御装置100が備えるDCE20と通信ポート21のリソースを効率的に使用することができる。

【0225】これは、一つのサーバが収容できる接続制御装置10aの数が、物理的な通信ポート21とDCE20の数に依存しないことを意味している。

【0226】更に制御部11は、第1の実施の形態と同様に、状態を通信から待機へ遷移させる。

【0227】次に、復旧の動作について説明する。

【0228】復旧の動作には、サーバ接続制御装置100からみて受ける場合と、開始する場合が存在する。

【0229】まず、サーバ接続制御装置100が復旧による接続を受ける場合について述べる。

【0230】待機状態にある接続制御部10aが、回線接続を行う場合には、通信装置が1対1である第1の実施の形態と異なり、復旧時に制御メッセージを用いる必要がある。

【0231】図1におけるデータ入力端16からユーザデータを供給された制御部11は、供給されたユーザデータを保留し、DCE20に対して回線接続を指示する。

【0232】DCE20は、通信ポート21を通じて回線の接続処理を行い、回線接続が確認されると、制御部11へ通知する。

【0233】回線接続を通知された制御部11は、復旧要求メッセージを生成し、DCE20、通信ポート21を通じてサーバ接続制御装置100に送信する。

【0234】図16は、本実施の形態の制御メッセージを示す図である。図16を参照すると、復旧要求メッセージは、プロトコル識別子とメッセージの種類とCIDを含むメッセージである制御部11はメッセージ生成時に制御情報記憶部からCIDを取り出して、メッセージに含ませる。

【0235】この後、サーバ接続制御装置100からの復旧応答メッセージを待機し、受信すると、状態を待機から通信へ遷移し、保留していたユーザデータをDCEに供給することによってサーバ接続制御装置100に送信すると共に、タイマ14をリセットする。

【0236】通信ポートを通じて着呼を受けたサーバ接続制御装置100では、着呼を受けた通信ポート（ここでは第2通信ポート21とする）に対応するDCE（ここでは第2DCE20）は、コネクション選択部18に通知する。

【0237】コネクション選択部18は、着呼を受けると、同じ第2DCE20からメッセージが送信されてくるのを待機する。

【0238】メッセージが受信され、そのメッセージのプロトコル識別子とメッセージの種類により、復旧要求メッセージが受信されたと判断されると、コネクション選択部18は、メッセージよりCIDを取得し、コネクション管理テーブル12aから該当するCIDを検索する。

【0239】取得したCIDと同じ組になっている接続制御部番号（ここでは“1”）を検索し、その組のDCE番号にメッセージの供給元となっていた“2”を書き込む。

【0240】選択された第1接続制御部10aに対して、回線接続の通知を行い、続いて復旧要求メッセージの供給を行う。

【0241】第1接続制御部10a内では、フレーム判定部13で制御メッセージと判断され、制御部11に供給される。

【0242】制御部11では復旧応答メッセージを生成

し、コネクション選択部18に供給すると、状態は待機から通信へ遷移する。

【0243】図16を参照すると、復旧応答メッセージは、プロトコル識別子、メッセージの種類、CIDを含むメッセージである。

【0244】CIDに関しては、制御部11が自身の番号“1”と組になっているCIDをコネクション管理テーブル12aより検索して取り出す。

【0245】復旧応答メッセージを受けたコネクション選択部18は、コネクション管理テーブル12aよりメッセージ供給元の接続制御部番号“1”に対応するDCE番号“2”を検索し、その第2DCE20にメッセージを供給して、接続相手の接続制御装置10に送信する。

【0246】次に、サーバ接続制御装置が復旧のための接続を開始する場合について述べる。

【0247】サーバ接続制御装置100において、待機状態の制御部11に対応するデータ入力端21からデータが供給されると、復旧の動作を行う。

【0248】ユーザデータを供給された制御部11はコネクション選択部18に対して回線接続を要求する。

【0249】コネクション選択部18は、コネクション管理テーブル12aに記述されていないDCE番号（ここでは“3”とする）を選択して、回線接続を要求する。

【0250】サーバ接続制御装置で保持するDCEがすべて使用中であった場合、ある一定時間後の再試行、あるいは中止もできる。

【0251】更にコネクション選択部18は、回線接続の要求元となる接続制御部番号（ここでは“1”）にあたる組をコネクション管理テーブル12aから検索し、その組のDCE番号の欄に、選択したDCEの番号（ここでは“3”）を書き込む。

【0252】そして、コネクション選択部18は、DCE20に対して回線接続の要求を行う。

【0253】第3DCE20は、通信ポートを通じて回線接続処理を行い、接続が検知されると、コネクション選択部18に通知する。

【0254】コネクション選択部18はコネクション管理テーブル12aを検索して、回線接続が通知されたDCE20に対応する接続制御部（ここでは第1接続制御部10a）を選択し、回線接続を通知する。

【0255】回線接続の通知は第1接続制御部10a内の制御部11に供給される。

【0256】サーバから復旧する場合は、この後、復旧要求・応答メッセージの交換を行っても、行わなくても良い。

【0257】行う場合は、メッセージ交換の後に状態を待機から通信とし、行わない場合は、回線接続時に待機から通信とする。

【0258】これらの動作は、接続相手の接続制御装置10と対応させる必要がある。

【0259】次に終了切断の動作について説明する。

【0260】接続制御部（ここでは第1接続制御部10aとする）内の制御部11において切断要求メッセージが受信されると、制御部11は切断応答メッセージを生成し、コネクション選択部18へ供給する。

【0261】切断応答メッセージのCIDはコネクション管理テーブル12aより取得する。

【0262】この後、切断応答メッセージを出した第1接続制御部10aは回線切断の通知を待機する。

【0263】切断応答メッセージを供給されたコネクション選択部18は、供給元の接続制御部の番号（ここでは“1”）より、コネクション管理テーブルを検索し、対応するDCE（ここでは第3DCE20とする）を選択する。

【0264】選択した第3DCE20を用いて、切断応答メッセージを接続相手の接続制御装置10へ送信する。

【0265】第3DCE20は第3通信ポート21より切断を検知すると、コネクション選択部18へ通知する。

【0266】コネクション選択部18では、切断が検知されたDCE番号“3”から、接続制御部の番号を選択し（ここでは“1”）、回線切断を通知する。

【0267】回線切断を通知された制御部11は、制御信号端17に回線の切断を通知し、コネクション管理テーブル12aの自身に関する情報をすべて（CID、電話番号、通信ポート番号、接続制御部番号）削除し、状態を通信から解放へ遷移する。

【0268】通信状態で、制御信号端17から回線の切断要求が供給された場合、制御部11は切断要求メッセージを生成し、コネクション選択部18へ供給する。

【0269】CIDの設定、送信の方法に関しては、前記切断応答メッセージと同様である。

【0270】制御部11は、接続相手の接続制御装置10より切断応答メッセージが返信されるのを待機する。

【0271】前記切断要求メッセージと同様の手順で、第1接続制御部10aの制御部11に切断応答メッセージが供給されると、制御部11はコネクション選択部18に対して回線切断を要求し、切断完了を待機する。

【0272】コネクション選択部18は、コネクション管理テーブルを用いて第1接続制御部10aに対応する第3DCE20を選択し、回線の切断を要求する。

【0273】第3DCE20は第3通信ポート21を通じて回線切断の処理を行い、切断が検知されると、コネクション選択部18へ通知する。

【0274】コネクション選択部18は、コネクション管理テーブル12aを用いて、切断が通知された第3DCE20の対応する第1接続制御部10aを検索し回線

切断の通知を行う。

【0275】回線の切断通知を受けた制御部11は制御信号端17に回線の切断を通知し、コネクション管理テーブル12aの自身に関する情報をすべて（CID、電話番号、通信ポート番号、接続制御部番号）削除し、状態を通信から解放へ遷移する。

【0276】本発明において、異常系の動作は述べていないが、制御部11にて確認される状態の不一致やCIDの違いにより、異常であることを検出でき、切断処理等の動作を取ることができる。

【0277】また、制御部11が解放状態の場合、直接データ入力端にユーザデータが入力されることを契機に、接続動作を行うこともできる。

【0278】なお、上記本発明の各実施の形態の接続制御装置10及びサーバ接続制御装置100の接続制御方法は、接続制御装置10及びサーバ接続制御装置100の、制御部11、制御情報記憶部12、コネクション管理テーブル12a、フレーム判定部13、コネクション選択部18、その他の機能をハードウェア的に実現することは勿論として、各機能を備えるコンピュータプログラムを、コンピュータ処理装置のメモリにロードされることで実現することができる。このコンピュータプログラムは、磁気ディスク、半導体メモリその他の記録媒体90に格納される。そして、その記録媒体90からコンピュータ処理装置にロードされ、コンピュータ処理装置の動作を制御することにより、上述した各機能を実現する。

【0279】また、本発明の各実施の形態の接続制御装置10及びサーバ接続制御装置100は、データ回線終端装置の機能装置本体内部に内蔵する物でも良く、またデータ端末装置と一体化し一台の装置とする形態も可能である。またデータ回線終端装置やデータ端末装置とは別個の独立した装置とすることもできる。

【0280】以上好ましい実施の形態及び実施例をあげて本発明を説明したが、本発明は必ずしも上記実施の形態及び実施例に限定されるものではなく、その技術的思想の範囲内において様々に変形して実施することができる。

【0281】

【発明の効果】以上説明したように本発明の接続制御装置10によれば、以下のような効果が達成される。

【0282】第1に、無線リソースを無駄に使用することが少ない。その理由は、無線伝送路環境の悪化による回線切断、あるいはデータ通信が行われない時間が一定以上続いた場合に制御部11が指示して行われる回線切断から、データの送信要求、あるいは通信先の接続制御装置10からの着呼があるまで、回線を使用しないためである。

【0283】第2に、移動通信環境において、回線が不意に切断された場合でも、データ通信プロトコルのリン

クやコネクションが切断されて最初からやり直す必要が生じないため、ユーザの手間が掛からず、効率的なデータ転送が可能である。その理由は、接続制御部が、上位のデータ通信プロトコルからの切断要求に伴って、制御メッセージの交換を行った後に回線を切断する場合以外には、回線切断を上位のデータ通信プロトコルに通知せず、回線が切断されている時にデータ送信が要求された場合には、制御部 11 が回線の接続を指示するためである。

【0284】第3に、複数の接続制御装置 10 と通信可能なサーバ接続制御装置において、所有している通信ポートや DCE といった装置リソースを効率的に使用できる。その理由は、サーバ接続制御装置において、制御部 11 が待機状態となった接続が、使用していた通信ポートや DCE といった装置リソースを他の接続制御装置 10 が使用できるように解放し、サーバ接続制御装置に対して復旧を行う接続制御装置 10 にはコネクション管理テーブルを用いて、適切な接続制御部と対応できるためである。

【0285】また、これによって、一つのサーバ接続制御装置において、そのサーバ接続制御装置が持つ装置リソース以上のユーザを収容することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態による接続制御装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】 本発明の第 1 の実施の形態による接続制御装置を利用する通信システムの一実施例の構成を示すブロック図である。

【図 3】 本発明の第 1 の実施の形態による接続制御装置を利用する通信システムの一実施例の構成を示すブロック図である。

【図 4】 本発明の第 1 の実施の形態による接続制御装置を用いる通信の階層構造を説明する図である。

【図 5】 本発明の第 1 の実施の形態による接続制御装置の状態遷移図である。

【図 6】 本発明の第 1 の実施の形態による制御情報記憶部の一例を示す図である。

【図 7】 本発明の第 1 の実施の形態の制御メッセージを示す図である。

【図 8】 本発明の第 1 の実施の形態の新規接続の動作 * 40

* を説明するシーケンス図である。

【図 9】 本発明の第 1 の実施の形態のデータ伝送及び一時切断の動作を説明するシーケンス図である。

【図 10】 本発明の第 1 の実施の形態の一時切断の動作を説明するシーケンス図である。

【図 11】 本発明の第 1 の実施の形態の復旧の動作を説明するシーケンス図である。

【図 12】 本発明の第 1 の実施の形態の終了切断の動作を説明するシーケンス図である。

【図 13】 本発明の第 2 の実施の形態によるサーバ接続制御装置の構成を示すブロック図である。

【図 14】 本発明の第 2 の実施の形態によるコネクション管理テーブルの一例を示す図である。

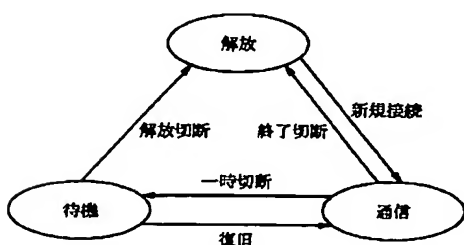
【図 15】 本発明の第 2 の実施の形態の接続制御部の構成を示すブロック図である。

【図 16】 本発明の第 2 の実施の形態の制御メッセージを示す図である。

【符号の説明】

- 10 接続制御装置
- 10a 接続制御部
- 100 サーバ接続制御装置
- 11 制御部
- 12 制御情報記憶部
- 12a コネクション管理テーブル
- 13 フレーム判定部
- 14 タイマ
- 15 データ出力端
- 16 データ入力端
- 17 制御信号端
- 18 コネクション選択部
- 19 擬似回線生成部
- 20 DCE (データ回線終端装置)
- 21 通信ポート
- 30 DTE (データ端末装置)
- 31 インターネットプロバイダ
- 40 通信網
- 41 電話回線網
- 42 インターネット回線網
- 50 サイト

【図 5】



【図 6】

CID	電話番号

【図 7】

(a) 接続要求メッセージ

プロトコル 識別子	種類 (接続要求)	電話番号
--------------	--------------	------

(b) 接続応答メッセージ

プロトコル 識別子	種類 (接続応答)	CID
--------------	--------------	-----

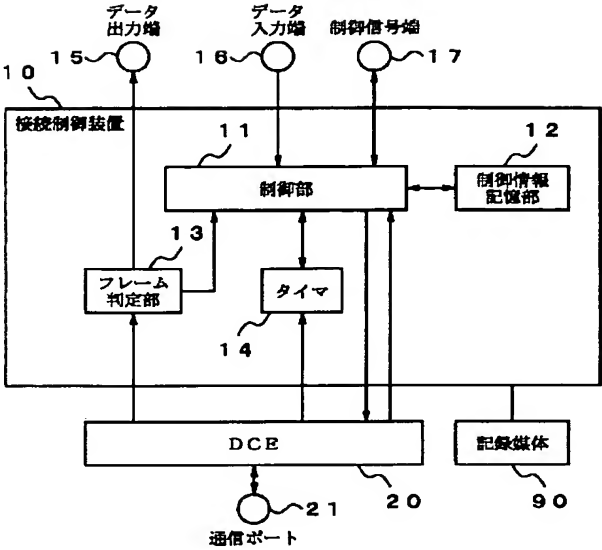
(c) 切断要求メッセージ

プロトコル 識別子	種類 (切断要求)	CID
--------------	--------------	-----

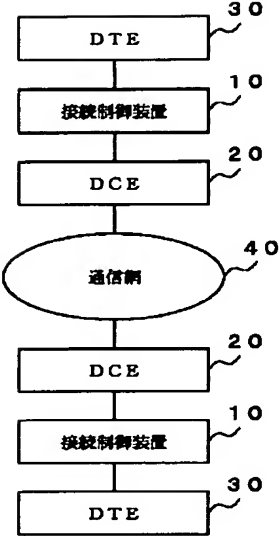
(d) 切断応答メッセージ

プロトコル 識別子	種類 (切断応答)	CID
--------------	--------------	-----

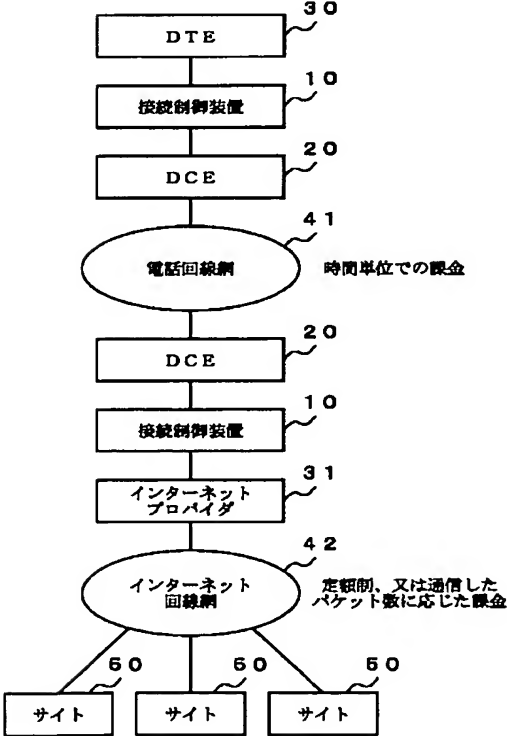
【図1】



【図2】



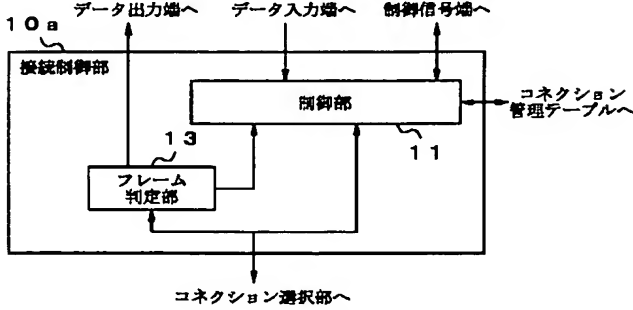
【図3】



【図14】

CID	電話番号	通信ポート番号	接続制御部番号

【図15】



【図16】

(a) 復旧要求メッセージ	プロトコル識別子	種類 (復旧要求)	CID
(b) 復旧応答メッセージ	プロトコル識別子	種類 (復旧応答)	CID

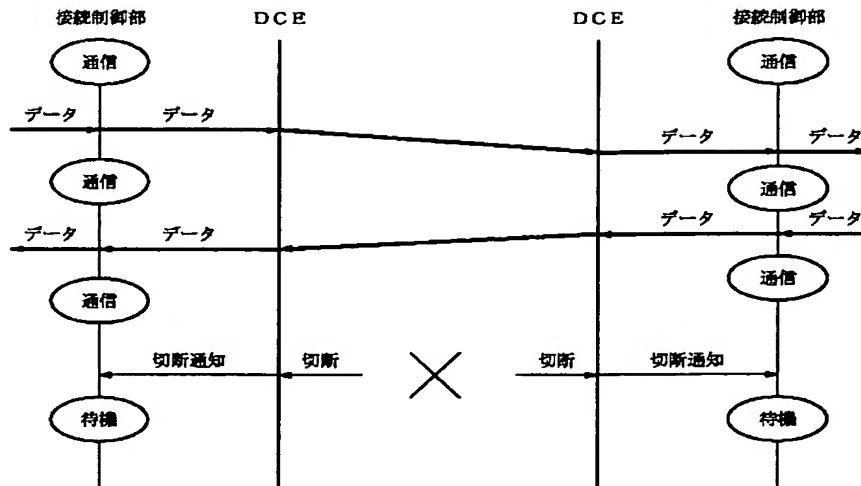
The diagram illustrates a multi-layer communication protocol stack. On the left, the '送信側' (Transmitting Side) consists of a '送信データ' (Transmit Data) block at the top, followed by a 'DTE' layer containing a 'ヘッダ' (Header) and a data block, and a '接続制御装置' (Connection Control Device) layer also containing a 'ヘッダ' and a data block. On the right, the '受信側' (Receiving Side) has a corresponding '受信データ' (Receive Data) block, followed by a 'DTE' layer with a 'ヘッダ' and data block, and a '接続制御装置' (Connection Control Device) layer with a 'ヘッダ' and data block. Horizontal double-headed arrows labeled 'プロトコル' (Protocol) connect the corresponding layers between the two sides. At the bottom, a '通信回線' (Communication Line) connects the data blocks of the '接続制御装置' layers on both sides.

```

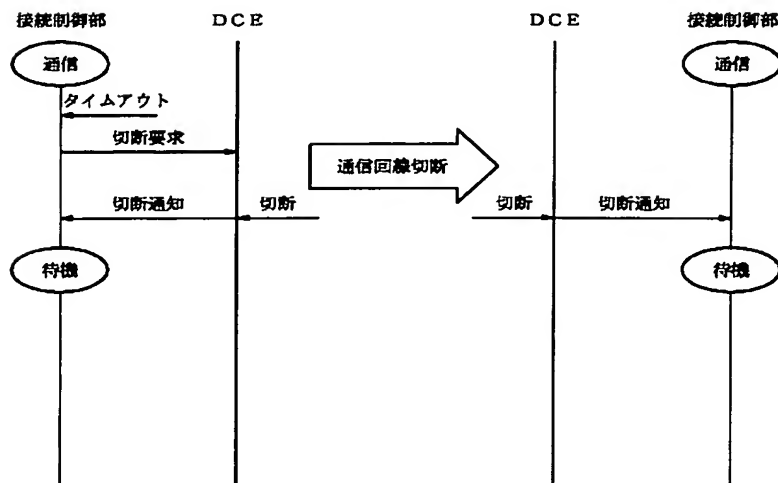
sequenceDiagram
    participant DCE1 as DCE
    participant DCE2 as DCE
    participant CC1 as 接続制御部
    participant CC2 as 接続制御部
    participant R1 as 解放
    participant R2 as 解放
    participant C1 as 通信
    participant C2 as 通信

    DCE1->>CC1: 接続要求
    CC1->>DCE1: 接続通知
    DCE1->>DCE2: 接続
    Note over DCE1,DCE2: 通信回線接続
    DCE2->>CC2: 着呼
    CC2->>DCE2: 接続通知
    DCE2->>DCE1: 接続要求メッセージ
    DCE1->>DCE2: 接続応答メッセージ
    DCE1->>DCE1: 接続通知
    DCE1->>C1: 通信
    DCE2->>C2: 通信
    C1->>R1: 解放
    C2->>R2: 解放
  
```

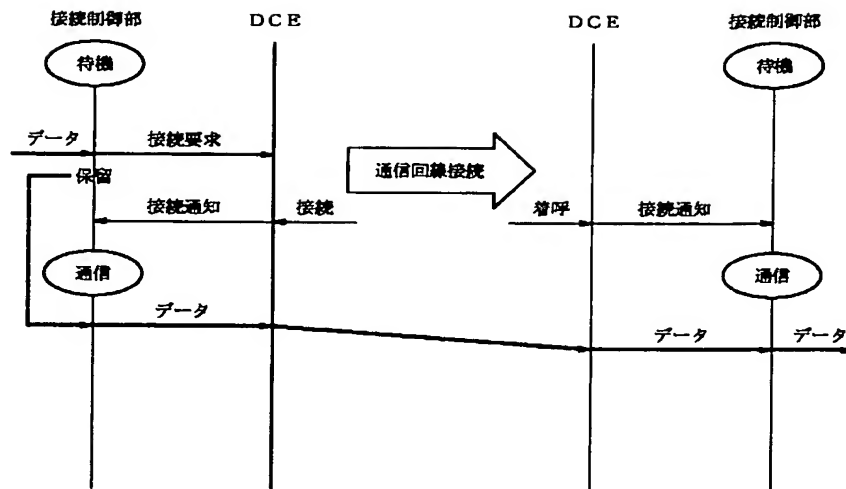
【図9】



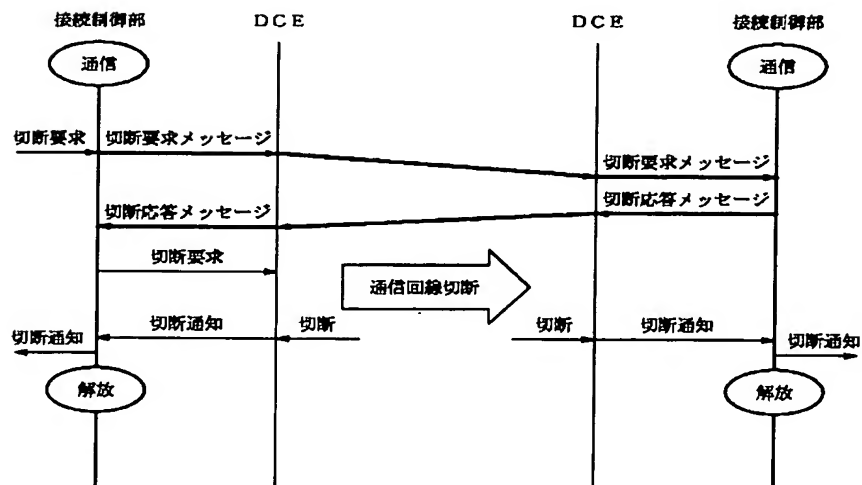
【図10】



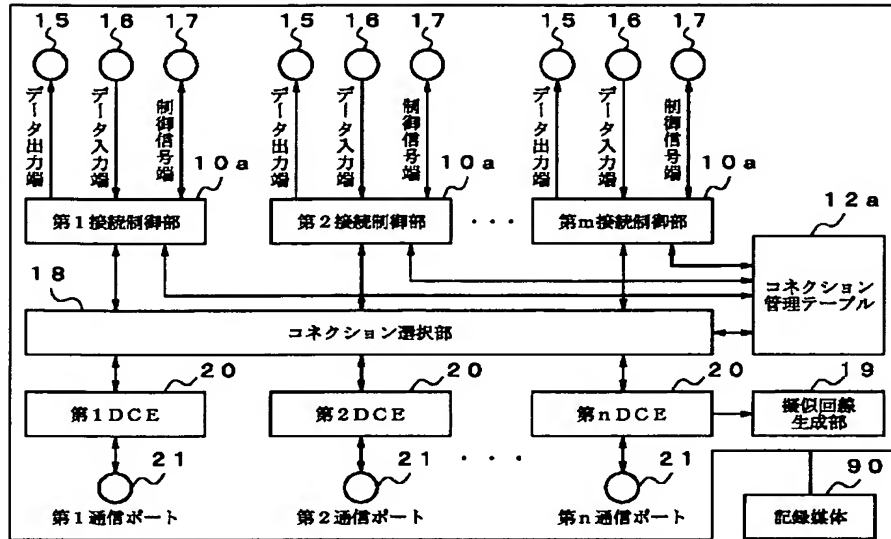
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B089 GA07 GA08 GA35 GB01 HB19
 KB03 KG01 KG07
 5K030 HA02 JT02 KA04 LB02 LB17
 LB19
 5K034 AA14 HH65 LL01 LL06 SS02
 9A001 CC07 DD10 LL09